A QUADERNA

Revista Científica da Escola de Sargentos das Armas

Três Corações - Vol.02 - ISSN: 2965-2472

ESA

2024

EQUIPE EDITORIAL

Presidente de Honra

Gen Bda CARLOS MARCELO Teixeira Costa

Editor Chefe

Cel **MARGOLLIN** Morais da Silva

Editor adjunto

2º Tenente OTT Hebert **NATANAEL** Soares Santos

Editores Assistentes

1º Tenente OTT **THAMARA** Marques Rodrigues
SC Dra. **JOMARA** Mendes Fernandes

Comissão Editorial

Cel **MARGOLLIN** Morais da Silva
Maj Marcos Fabrício Anjo **TEIXEIRA PIRES**
1º Ten OTT **THAMARA** Marques Rodrigues
2º Ten OTT Hebert **NATANAEL** Soares Santos
SC Dra **JOMARA** Mendes Fernandes

Revisão de linguagem

1º Ten OTT **ENÓI MARIA** Miranda Mendes
2º Ten OTT Robson dos Santos **BERTOLDO**
2º Ten OTT **DANIELY** Maria dos **SANTOS**

Conselho Científico

1º Ten OTT **ALINE** Cristina dos Santos **PIMENTEL**
1º Ten OTT **THAMARA** Marques Rodrigues
1º Ten OTT **ENÓI MARIA** Miranda Mendes
2º Ten OTT Robson dos Santos **BERTOLDO**
2º Ten OTT **DANIELY** Maria dos **SANTOS**
2º Ten OTT Hebert **NATANAEL** Soares Santos
SC Dra **JOMARA** Mendes Fernandes

Diagramação e arte final

2º Ten OTT Hebert **NATANAEL** Soares Santos
SD **M**atheus **FREITAS** Santos Andrade Magalhães

Editoração e Publicação

1º Ten OTT **FABIANE** Neves Fonseca Andrade
SD **JEFERSON DIAS** de Andrade

EXPEDIENTE

Revista Anual – A Quaderna

Responsável pela publicação: ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS – EXÉRCITO BRASILEIRO

Seção de Pesquisa Científica

Avenida Sete de Setembro, 628, Centro, Três Corações - MG, CEP: 37410-155

Fone: (35) 3239-4000

Site: https://www.esa.eb.mil.br

E-mail: secpesqcientifica@esa.eb.mil.br

"As ideias e conceitos apresentados nos artigos da Revista "A Quaderna" expressam exclusivamente as opiniões de seus autores, não representando a posição oficial do Exército Brasileiro. Essa liberdade autoral possibilita a exposição de novas perspectivas e, ocasionalmente, pontos de vista controversos, com o propósito de fomentar o debate de ideias."

APRESENTAÇÃO

Prezados leitores,

Com grande satisfação, a Escola de Sargentos das Armas (ESA) – Escola Sargento Max Wolff Filho – apresenta a segunda edição da Revista "A Quaderna" (Ed. 2024), da qual tenho a honra de participar como Comandante. Este periódico resulta de um trabalho diligente e dedicado para oferecer a militares e civis uma visão das pesquisas em Ciências Militares desenvolvidas em nossa Escola. Os temas foram escolhidos para destacar o papel essencial do Sargento combatente e sua importância no serviço à Pátria. Esperamos que o leitor se identifique com o conteúdo e possa interagir com o conhecimento transmitido pelos artigos.

A evolução constante da pesquisa no Brasil exige que o Exército Brasileiro qualifique seus profissionais. Através de estudos acadêmicos, buscamos desenvolver habilidades argumentativas, textuais e cognitivas dos futuros líderes militares, capacitando-os para as diversas missões do Exército. Acreditamos que a formação deve acompanhar as mudanças do cenário atual, e que as pesquisas desenvolvidas na ESA produzem Sargentos intelectualmente preparados, profissionais que aliados ao seu preparo físico e à formação como combatentes, serão ainda mais capacitados para servir à Nação com excelência.

O Ensino Militar se transformou com o Decreto nº 9.171, de 17 de outubro de 2017, que instituiu o nível superior de tecnologia nos Cursos de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS). Isso fez com que a ESA fosse reconhecida como Instituição de Educação Superior e de Extensão e Pesquisa. Com essa mudança, a Escola incorporou o desenvolvimento científico como prática essencial, integrando a produção de textos acadêmicos para o aprimoramento dos seus militares e alunos.

A revista "A Quaderna" visa estimular o senso crítico de militares e civis, promovendo debates sobre temas da vida castrense e de interesse público. Acreditamos que esses diálogos, fundamentados em argumentos científicos, enriquecem a formação dos Sargentos e fomentam discussões construtivas e saudáveis.

Esta publicação reúne trabalhos desenvolvidos no ano de 2024 por dois grupos distintos nos estudos das ciências militares: Alunos com pouca experiência e Oficiais, Subtenentes e Sargentos com expertise na área.

Aproveito para agradecer a todos os articulistas e colaboradores que contribuíram para o sucesso das pesquisas apresentadas e para a formação dos Sargentos da turma de 2024, "TURMA 130 ANOS DE CRIAÇÃO DA ESCOLA DE SARGENTOS". Esses resultados são fruto do compromisso e esforço conjunto de todos da ESA.
Desejo a todos uma prazerosa leitura!

Gen Bda **CARLOS MARCELO** TEIXEIRA COSTA
Comandante da Escola de Sargentos da Armas

SUMÁRIO

5 **AS COMPETÊNCIAS DO VERDADEIRO LÍDER MILITAR**
Alexandre Magno Neves Júnior; Carlos Eduardo Silva Murici; Gustavo Nascimento Alvares; João Eduardo Santana e Santana; Josué Mateus Miguel; Leandro Gonçalves dos Santos de Oliveira; Lucas Adriano da Silva Barboza; Matheus Vinicius Macedo de França; Pablo Santiago de Lima.

12 **USO DE DRONES NO PELOTÃO DE CAVALARIA MECANIZADO EM MISSÕES DE RECONHECIMENTO DE FRONTEIRA E AMBIENTE DE SELVA**
Alan Silva Fernandes; Augusto Samuel Gomes Soares; Davi de Santana Vicente; Felipe de Souza Lima; Guilherme Dawwed dos Santos; João Vitor Carosio; João Vitor dos Santos; Laino Brandão de Brito Rodrigues; Leonardo Felício da Silva; Matheus Mendes do Amaral; Vanderson Barbosa da Silva Junior.

23 **A ARTILHARIA AUTOPROPULSADA NA ATUAL GUERRA ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA**
Matheus de Oliveira Tavares; Marcos Pereira Rodrigues da Silva; Davi Yukio Taira; Tiago Carvalho Sena; Kevin Alves Passos; Jadson Patrick da Silva; Salomão de Castro Ferreira Nogueira Valtão; Mateus Rodrigues Ramos; Lucas dos Santos Freitas.

35 **EQUIPAGEM DE PONTE DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM APOIO A SOCIEDADE CIVIL**
Antônio Henrique Martins de Luna; Darlan Scarinci Carvalho; Ezequiel Araújo Machado; Herbert Yuri Lopes Bentes; Ivan Pedro Almeida Conceição; João Victor Leonardo Lucinda Silva; Luan de Azevedo Araújo; Pedro Henrique de Sousa Morais; Waschington Luis de Paula Freitas; Yan Deivison da Silva Martins.

45 **UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RADIO MOBILE EM COMPLEMENTO ÀS FORMAS CONVENCIONAIS DE COMUNICAÇÃO NO TERRENO**
Gabriel Pereira Oliveira; Gabriel Vinícius Machado de Sá Furtado; João Inácio da Costa Neto; João Victor Novais Cecot; José Eduardo Paiva dos Santos; José Felipe da Silva Góis; José Helber Batista Figueiredo Silva; Kauan Yuri de Sousa; Keven Xavier de Andrade.

58 **OS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO NOS ATIRADORES DE ARMAMENTO LEVE**
1° Sgt Rafael de Oliveira VITAL

71 **AGRICULTURA FAMILIAR E ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS**
TC. Tiago FELIX do Nascimento

82 **MÉTODOS DE TREINAMENTO DE CORRIDA PARA DESENVOLVER A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM MILITARES DO EXÉRCITO**
Cap. Anderson Ferreira GONÇALVES

92 **A INSERÇÃO DO SEGMENTO FEMININO NA ARMA DE COMUNICAÇÕES DA ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS**
ST. Marcus Fabiano COTA

107 **O EMPREGO DOS DRONES NAS AÇOES DE BUSCA E SALVAMENTO NA MAIOR CATÁSTROFE NATURAL DA HISTÓRIA DO RIO GRANDE DO SUL**
1° Sgt Eduardo LUINNI da Silva

118 **METODOLOGIAS ATIVAS: O USO DA GAMIFICAÇÃO NAS ATIVIDADES DO CLUBE DE IDIOMAS DA ESA**

AS COMPETÊNCIAS DO VERDADEIRO LÍDER MILITAR

Alexandre Magno Neves Júnior[1]
Carlos Eduardo Silva Murici[2]
Gustavo Nascimento Alvares[3]
João Eduardo Santana e Santana[4]
Josué Mateus Miguel[5]
Leandro Gonçalves dos Santos de Oliveira[6]
Lucas Adriano da Silva Barboza[7]
Matheus Vinicius Macedo de França[8]
Pablo Santiago de Lima[9]

RESUMO

Este Artigo Científico aborda um tema amplamente discutido nas escolas de formação militares: a liderança, seja ela referenciada em palestras, instruções ou até mesmo em atividades de campo. Ao compreender sobre liderança, torna-se indispensável uma análise da evolução da função do Sargento ao longo do tempo e a exploração das competências exigidas para o cargo. Este Trabalho Científico também visa apresentar a influência dessas características em aspectos específicos da área afetiva pessoal, presentes na liderança do 3° Sargento do Exército Brasileiro (EB), evidenciando porque essas competências devem ser inseridas no meio militar. Ademais, busca-se expor as dificuldades de adaptação, demonstrar a importância do equilíbrio emocional e destacar a influência da tomada de decisão. Para alcançar esses objetivos, a metodologia utilizada foi, inicialmente, uma abordagem qualitativa, seguida de pesquisa bibliográfica, empregando o método monográfico e a técnica de documentação indireta, com base em autores como Prodanov e Freitas, Gil e Lakatos. Ademais, este trabalho explorou as particularidades exigidas do 3° Sargento no corpo de tropa, demonstrando que as competências afetivas são significativas para o êxito das operações militares, além de promoverem um ambiente de trabalho adequado. Conclui-se também que a adaptação de práticas de liderança ao cenário moderno contribui para a preparação de militares aptos a enfrentar novos desafios com efetividade.

Palavras chave: Liderança; Militar; Competências.

[1] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: alexandremnjr13@gmail.com
[2] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: dudus.muricy@gmail.com
[3] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: gn.alvares@outlook.com
[4] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: joaoeduardo.jes@gmail.com
[5] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: josuejomig@gmail.com
[6] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: lelefontes12@gmail.com
[7] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: lucasadrianodasilvabarboza@gmail.com
[8] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: math3usfr4nc4@gmail.com
[9] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Infantaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: santiagopablo389@gmail.com

ABSTRACT

This Scientific Article addresses a widely discussed topic in military training schools: leadership, whether referenced in lectures, instructions, or even in field activities. When undestanding leadership, it becomes essential to analyze the evolution of the sergeant's role over time and explore the competencies required for the position. This Scientific Paper also aims to present the influence of these characteristics on specific aspects of the personal affective area, present in the leadership of the 3rd sergeant of the Brazilian Army (EB), highlighting why these competencies should be incorporated into the military environment. Moreover, it seeks to expose the difficulties of adaptation, demonstrate the importance of emotional balance, and emphasize the influence of decision-making. To achieve these objectives, the methodology used was initially a qualitative approach, followed by bibliographic research, employing the monographic method and the technique of indirect documentation, based on authors such as Prodanov and Freitas, Gil, and Lakatos. Additionally, this paper explored the particularities required of the 3rd sergeant within the troop, demonstrating that affective competencies are significant for the success of military operations, as well as promoting an appropriate work environment. It is also concluded that adapting leadership practices to the modern scenario contributes to preparing military personnel to face new challenges effectively.

Keywords: Leadership; Military; Competencies.

INTRODUÇÃO

A função do Sargento tem evoluído ao longo do tempo de forma a abranger os mais diversos aspectos da liderança. Na Idade Antiga, ele era representado pelo escudeiro que administrava as fortalezas; na Idade Média, era profundo conhecedor do manejo das armas, além de emblemas dos valores de valentia, fidelidade e lealdade; na Idade Moderna, o Sargento une todas essas características, sendo o principal auxiliar do comandante e, portanto, o elo perfeito entre o comando e a tropa.

No contexto desta pesquisa, é necessário expor as competências do líder militar previstas no Manual de Campanha Liderança Militar, as quais são divididas em "cognitivas e psicomotoras", "afetivas pessoais" e "afetivas interpessoais". As competências cognitivas e psicomotoras refletem a capacidade de emprego técnico e tático do militar, e as afetivas interpessoais apontam para a habilidade de relacionamento do indivíduo. Por fim, as afetivas pessoais indicam os valores e habilidades individuais essenciais, de enorme importância tanto no meio militar quanto civil, demonstrando sua relevância para a formação de líderes nos diferentes ambientes sociais.

Assim, este trabalho aborda as características de liderança exigíveis pelo 3° Sargento no corpo de tropa, contudo, tendo em vista a abrangência dessa temática, delimitou-se esta pesquisa para as competências afetivas pessoais. Isso porque entende-se que tais competências, a partir da perspectiva apresentada pela Coletânea de Manuais de Liderança Militar 2022, são essenciais para forjar um combatente capaz de liderar as pequenas frações pelo exemplo, nos mais diversos cenários propostos pelas operações de amplo espectro. Diante dessa perspectiva, este trabalho tem como finalidade responder à seguinte questão norteadora: Quais as principais competências afetivas pessoais a serem desenvolvidas pelo 3° Sargento no século XXI?

Para responder a essa questão, serão abordadas as diferenças do ambiente operacional dos conflitos convencionais para o das operações de amplo espectro, bem como o que se é esperado do Sargento nessas situações. A solução para o questionamento feito é entender e incrementar as seguintes

competências: equilíbrio emocional, decisão e adaptabilidade. Este trabalho seguiu os parâmetros de uma revisão bibliográfica integrada à pesquisa básica, tendo como objetivo geral descrever as influências destes atributos para o Sargento do Exército Brasileiro (EB).

Durante muito tempo nas Forças Armadas (FA), houve uma visão estigmatizada das praças, principalmente dos Sargentos, em que estes eram meros executores das ordens elaboradas pelos oficiais. Sendo assim, acreditava-se que as capacidades exigíveis de um comandante de Grupo de Combate (GC) estavam exclusivamente ligadas à sua capacidade física e de emprego do armamento. Tudo isso em um cenário de combate convencional, marcado pelo emprego de grandes efetivos, desdobrados em esquemas de manobra, arranjados por oficiais superiores, e exércitos identificados pelos seus uniformes.

Com o advento da Guerra Fria, batalha idealista travada entre o capitalismo norte-americano e o socialismo da União Soviética, a guerra não convencional, marcada pela atuação de Forças Irregulares (F Irreg), tornou-se mais comum. Isso porque não se buscava um conflito direto entre os protagonistas dessa batalha, mas sim a intervenção em conflitos existentes ao redor do globo visando ampliar a zona de influência do modelo político-econômico defendido.

Cresceu, portanto, a importância do emprego das pequenas frações comandadas por Sargentos, pois dessa forma,a obtenção de vantagens significativas, sem ocasionar combates longos e desgastantes - fator da Guerra Convencional (G Convl). Então, passou-se a exigir mais competências de liderança das praças, que deixaram de ser meros executores das ordens e se tornaram os olhos, os ouvidos e as mãos dos oficiais no efetivo cenário de combate.

No contexto atual, o ambiente operacional é marcado pelas operações de amplo espectro, em que os esforços de combate são constantes e marcados pela contínua e simultânea ação dos fatores ofensivos, defensivos, além da cooperação e coordenação com agências. Nesse contexto, o Sargento deixa de ser apenas o elo fundamental que une o comando e a tropa, passando a fornecer aos oficiais as informações obtidas pela atuação direta nas diversas missões executadas, além de liderar de forma aproximada.

DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será abordado o desenvolvimento do Trabalho Científico, o qual leva em consideração o item 2.1 representando os Objetivos de forma clara e objetiva, em seguida o 2.2 Referencial Teórico, composto por citações diretas de pesquisadores nas quais fundamentam esta pesquisa, com finalidade de responder à questão norteadora qual foi trabalhada:

Quais as principais competências afetivas pessoais a serem desenvolvidas pelo 3° sargento no século XXI? Posteriormente, o item 2.3 Tipo de pesquisa e o 2.4 Trajetória Metodológica da Pesquisa.

Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é apresentar a influência das competências afetivas pessoais na liderança exercida pelo 3° Sargento do Exército Brasileiro, evidenciando porque tais competências devem ser inseridas no meio militar.

Além disso, tem-se como objetivos específicos apresentar as dificuldades da adaptabilidade do comandante de pequenas frações, demonstrar a importância do equilíbrio

emocional do 3° Sargento na tropa e analisar a influência da tomada de decisão do sargento no corpo de tropa.

Referencial Teórico

Os aspectos que desenvolvem a liderança têm sido cada vez mais observados e buscados por líderes de pequenas frações, tendo em vista que, para se desenvolver uma boa liderança, competências afetivas pessoais relacionadas às habilidades individuais são essenciais para aprimorar o ato de liderar.

Deste modo, para compreender melhor o que são competências, Gentile e Bencini (2000 apud Rodrigues; Pariz, 2005, p. 109) definem que as competências são entendidas como "a capacidade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações".

Sendo assim, faz-se necessária a descrição de algumas competências afetivas como adaptabilidade, decisão e equilíbrio emocional.

As dificuldades da adaptabilidade do comandante de pequenas frações

A adaptabilidade permite que as operações continuem eficientes, garantindo competitividade e resiliência. Isso envolve flexibilidade nas tomadas de decisão, inovação contínua e uma cultura que valorize a aprendizagem e a prontidão para mudanças. Quando se fala em adaptabilidade, deve-se assimilar que é uma:

> Competência para se ajustar apropriadamente às mudanças de situação. A História já comprovou que nem sempre vence o mais forte, e, sim, o mais adaptável. A adaptabilidade é desejável tanto no plano das ideias e normas, como no plano do ambiente operacional. O líder deve ter agilidade na adaptação às situações de incerteza ou de mudanças, a fim de pensar e aplicar, em tempo hábil, soluções alternativas quando a decisão ou a ação adotada não está sendo eficaz. (Brasil, 2011, p. 5-4).

Portanto, de acordo com o texto supracitado, percebe-se que há a necessidade de modificar o comportamento do indivíduo a depender da situação em que se está inserido. Para isso, é necessário ter consciência situacional para agir de modo coerente ao ambiente no qual se insere.

Em suma, o líder deve buscar ser flexível, acolher as mudanças e escutar "feedbacks", ou seja, estar disposto a se adaptar quando as circunstâncias exigirem. Aprender a perceber as mudanças, ajustando suas atitudes e ouvindo seus subordinados, de modo a identificar áreas que precisam melhorar em todos aspectos.

A importância do equilíbrio emocional do 3º Sargento na tropa

Acerca do equilíbrio emocional, Goleman (1995) conceitua que a capacidade de reconhecer os próprios sentimentos e os dos outros, de se motivar e de gerir os impulsos, tanto internamente quanto nos relacionamentos, é essencial. Em vista disso, nota-se que é uma habilidade que deve ser desenvolvida pela pessoa que está em constante interação com outras, sejam elas na vida pessoal ou profissional.

No contexto militar, o líder deve ser capaz de transmitir para seus subordinados confiança e calma, mesmo que esteja sob pressão ou nervosismo, demonstrando um controle aprimorado de sua mente e corpo, conciliando seus sentimentos com emoções, ou seja, o emocional com o racional.

Ainda, seguindo o pensamento de Goleman (1995), a partir do momento que o 3º Sargento interpreta bem suas emoções, ele consegue ter uma percepção melhor da resposta que seus subordinados dão durante a execução de variadas atividades. Desse modo, o comandante de pequenas frações pode selecionar, com maior precisão, onde o subordinado dele desempenha de forma mais produtiva e eficiente.

A influência da tomada de decisão do 3º Sargento no corpo de tropa

O profissional em segurança pública que exerce a função de liderar pessoas necessita tomar decisões em inúmeras situações, algo que se relaciona com uma habilidade que, caso não se tenha, deve ser desenvolvida pelo indivíduo, já que é

> Competência para posicionar-se diante de várias opções. É a habilidade para tomar medidas seguras e corretas no momento adequado. A percepção e a sensibilidade são elementos críticos para a tomada de decisões. Em algumas situações, nas quais o tempo é um fator crítico, o líder deve decidir com rapidez de raciocínio. (Brasil, 2011, p. 5-4)

Sendo assim, percebe-se que a decisão é a capacidade de o líder; nesse caso, o militar que comanda pequenas frações, optar entre alternativas que podem ser ou não favoráveis para si e/ou seus liderados. Desse modo, o ato de decidir pode acarretar situações desfavoráveis, entretanto, apesar das circunstâncias, o líder deve tomar a decisão correta da maneira mais rápida e sensata possível.

Seguindo essa perspectiva, o 3° Sargento é primeiro da cadeia de comando em operações descentralizadas do Exército Brasileiro (EB) por inúmeras vezes, o qual vai colocar em prática a tomada de decisão imediata e rápida. Para isso, necessita de calma e segurança, de modo que seja a decisão correta para essas situações.

TIPO DE PESQUISA

Para a realização deste Trabalho Científico, seguiu-se a abordagem qualitativa, a qual, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), "não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave''. Além disso, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, que se sustenta a partir de materiais já publicados, valendo-se de manuais de campanha, livros e artigos científicos relacionados ao tema, oriundos de diversos acervos virtuais.

O método utilizado neste projeto de pesquisa é o monográfico, que tem o "princípio de que o estudo de um caso em profundidade pode ser considerado representativo de muitos outros ou mesmo de todos os casos semelhantes" (Gil, 2008) visando examinar o atributo de liderar, analisando seus aspectos.

METODOLOGIA

Na primeira fase do trabalho, foi utilizado o Manual de Campanha Liderança Militar, seguindo a técnica de documentação indireta, a qual, segundo Lakatos (2003, p. 174), "implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas".

Posteriormente, após ter apresentado um problema de pesquisa, foi ponderada uma questão norteadora e uma pergunta de pesquisa as quais deram as hipóteses para o estudo do tema. Na sequência, foi realizada uma leitura exploratória seguida de uma leitura seletiva de todas as fontes de consulta da primeira fase do trabalho. Por fim, foi realizada uma leitura analítica, visando compreender profundamente

o tema e avaliar de modo crítico as fontes existentes.

DISCUSSÕES

Compreende-se que este Trabalho Científico atingiu com sucesso os objetivos estabelecidos acerca das competências do verdadeiro líder militar, no que se refere às características a serem desenvolvidas pelo 3º Sargento na atualidade.

O papel do sargento nas Forças Armadas (FA) evoluiu significativamente ao longo da história, passando de meros executores de ordens na Idade Antiga e Medieval para líderes centrais nas operações militares modernas. Essa evolução é marcada pela crescente complexidade das operações militares e pela necessidade de uma liderança mais sofisticada e adaptável. A transição de conflitos convencionais para operações de amplo espectro demonstra a necessidade de competências que vão além do mero controle de efetivos e do uso de armamentos.

O contexto operacional atual, caracterizado por operações de amplo espectro, exige que o 3º Sargento seja mais do que um simples executor. Ele deve atuar não apenas como um elo entre o comando e a tropa, fornecendo informações, mas também liderando sob condições frequentemente imprevisíveis e complexas. Isso ressalta a importância de competências afetivas pessoais, que facilitam a liderança eficaz em um ambiente dinâmico e muitas vezes caótico.

Ao destacar a importância do equilíbrio emocional, da capacidade de decisão e da adaptabilidade, a pesquisa reforça que essas habilidades não apenas aumentam a eficácia das operações, mas também promovem a coesão e a motivação dentro da equipe. Líderes que desenvolvem essas competências tendem a ser bem-sucedidos na criação de equipes coesas e motivadas, o que é essencial para o sucesso das missões em ambientes de combate modernos.

Esta pesquisa oferece importantes contribuições para as ciências militares ao enfatizar o papel das competências afetivas pessoais na liderança. No âmbito civil, essas competências são fundamentais para o desenvolvimento da liderança, pois orientam habilidades emocionais e sociais que permitem aos líderes se conectarem de maneira eficaz com suas equipes. No contexto militar, essas competências são igualmente cruciais, pois influenciam diretamente a forma como os líderes interagem com suas tropas e gerenciam o ambiente operacional.

Além disso, a pesquisa contribui para a compreensão de por que essas competências devem ser incorporadas nos programas de treinamento e desenvolvimento de líderes militares. Desse modo, ao integrar habilidades afetivas pessoais no treinamento militar, é possível não apenas melhorar a liderança, mas também fortalecer a capacidade geral da tropa de operar de forma eficiente e coesa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Trabalho Científico explorou as características de liderança exigidas do 3º Sargento no corpo de tropa, com um foco específico nas competências afetivas pessoais necessárias para uma liderança eficaz no século XXI.

A questão norteadora proposta – quais são as principais competências afetivas pessoais a serem desenvolvidas pelo 3º Sargento no século XXI? – foi abordada por meio de uma revisão bibliográfica e análise da literatura especializada, destaca a evolução do papel do sargento e suas responsabilidades em um contexto operacional moderno. O estudo demonstra que as competências afetivas não apenas melhoram a eficácia das operações, mas

também promovem um ambiente de trabalho mais coeso e motivador. Isso reforça a importância da formação de habilidades emocionais e interpessoais para os líderes militares. Além disso, este Trabalho Científico contribui para a compreensão das competências necessárias ao 3º sargento, fornecendo uma base para a melhoria contínua no desenvolvimento desses líderes. Compreende-se também a necessidade de adaptar as práticas de liderança às demandas modernas, enriquecendo a preparação dos sargentos para enfrentar desafios variados com eficácia e resiliência.

Em suma, a evolução do papel do 3º Sargento e a crescente complexidade das operações militares exigem uma ênfase contínua nas competências afetivas pessoais. A formação e o desenvolvimento dessas habilidades são essenciais para garantir que os sargentos possam liderar com eficácia e promover um ambiente de trabalho positivo e produtivo, assim como ocorre no meio civil. As recomendações futuras visam fortalecer a base teórica e prática deste campo, contribuindo para a melhoria contínua da liderança militar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Manual de Campanha Liderança Militar**, 2ª edição, 2011. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/302/1/C-20-10.pdf. Acesso em: 07 abr. 2024.

BRASIL. **Manual de Campanha Operações**, 5ª edição, 2017. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/848/3/EB70-MC-10.223-%20Opera%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 06 abr. 2024.

GENTILE, Paola; BENCINI, Roberta. **Teoria das Competências**. 2000 apud RODRIGUES; PARIZ, 2005, p. 109

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008. p. 18.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Emocional A Teoria Revolucionária Que Redefine O Que É Ser Inteligente.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2003. p. 174

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. p. 70

USO DE DRONES NO PELOTÃO DE CAVALARIA MECANIZADO EM MISSÕES DE RECONHECIMENTO DE FRONTEIRA E AMBIENTE DE SELVA

Alan Silva Fernandes[1]
Augusto Samuel Gomes Soares[2]
Davi de Santana Vicente[3]
Felipe de Souza Lima[4]
Guilherme Dawwed dos Santos[5]
João Vitor Carosio[6]
João Vitor dos Santos[7]
Laino Brandão de Brito Rodrigues[8]
Leonardo Felício da Silva[9]
Matheus Mendes do Amaral[10]
Vanderson Barbosa da Silva Junior[11]

RESUMO

O presente trabalho aborda uma temática que vem cada vez mais ganhando notoriedade no âmbito militar, que é a utilização de drones, mais especificamente, no artigo apresentado, em missões de reconhecimento de fronteiras e ambientes de selva realizados pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado. Observa-se, devido à maior dinamicidade dos conflitos atuais, a necessidade de novos meios de combate que tragam uma maior operacionalidade, atrelado a um maior grau de segurança para a tropa que está presente no campo de batalha. A partir daí, surge a utilização do SARP, o qual vem ao encontro da proposta de se ter uma maior segurança junto com uma produtividade maior em combate. Vale ressaltar a importância que essa pesquisa tem para as Ciências Militares. Tendo em vista que muitos militares, principalmente dos escalões de comandos intermediários, como Tenentes e Capitães, precisam planejar suas missões de reconhecimento nessa região que é a Selva amazônica. Uma pesquisa que embasa a utilização de drones para um reconhecimento pode até mudar a doutrina do reconhecimento nessas áreas de difícil acesso. Sendo assim capitães ao receber missões de reconhecimento poderão utilizar dessa pesquisa para o planejamento de suas missões de reconhecimento. Com isso, é apresentado, ao longo desse trabalho

1 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: fernandesgtcav@gmail.com
2 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: augusto.8940@gmail.com
3 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: davisantavi@gmail.com
4 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), E-mail: felipesouza120502@outlook.com
5 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: guilhermedawwed@gmail.com
6 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: jaocarosio@hotmail.com
7 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: joaofut2012@hotmail.com
8 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: lainobrito0806@gmail.com
9 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: leofelicioleo383@gmail.com
10 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: alu219mendes2018@gmail.com
11 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: vandersonbarbosa865@gmail.com

científico, as principais informações acerca da atividade de reconhecimento feito especificamente pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado, sua composição e informações acerca da empregabilidade dos SARP, englobando suas vantagens e pontos limitadores. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica, para a qual se utilizaram, como fundamentação, alguns autores, como Brasil (2017), Guilherme Poggio e Millani. Portanto, é de suma importância explorar a temática apresentada e soluções para mitigar a dificuldade de se executar missões de reconhecimento em ambientes de extensão muito vasta ou com difícil acesso.

Palavras-chave: Cavalaria; Reconhecimento; Drone.

ABSTRACT

The present work approaches a topic that is has been gaining prominence in the military field: the use of drones. Specifically, the article focuses on drones application in the reconnaissance of border and jungle environments conducted by the Mechanized Cavalry Platoon. Due to the increased dynamism of current conflicts, there is a need for new combat methods that offer greater operational efficiency and enhanced safety for troops in the field. From this need the Brazillian Army adopted RASP (Remote Aerial Surveillance Platforms), a system which aligns with the goal of improving security and combat productivity. This scientific work presents the main information about reconnaissance activities carried out by the Mechanized Cavalry Platoon, including details about its composition and the employment of RASP, covering encompassing their advantages and limitations. The methodology adopted was a bibliographic review, drawing on sources such as based on Brazil (2017),**)**, Guilherme Poggio and Millani. Therefore, it is crucial to explore the presented topic and solutions to overcome the challenges of conducting reconnaissance missions in vast or difficult-to-access environments.

Keywords: Cavalry, Reconnaissance; Drone.

INTRODUÇÃO

O tema, em evidência no projeto apresentado, é o uso de drones nas missões de reconhecimento do Pelotão de Cavalaria Mecanizado. Em decorrência da abrangência do tema, delimita-se o uso de drone nas missões de reconhecimento executadas por Pelotões de Cavalaria Mecanizado em áreas de fronteira e selva.

No contexto de proteção e reconhecimento de áreas extensas de fronteira e de mata, é necessário que haja uma evolução nos meios de vigilância e procura, tendo em vista o combate às ilicitudes que ocorrem nessas áreas, tais como: tráfico de drogas, tráfico de animais, imigração ilegal, contrabando de mercadorias entre os países de fronteira, operações de garimpo e o desmatamento em áreas de proteção ambiental.

Devido à vasta extensão territorial do Brasil, que se estende por mais de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, e à grande diversidade de países que compartilham suas fronteiras, o controle dessas áreas representa um grande desafio. Além disso, a presença de áreas de difícil acesso, como densas florestas tropicais – especialmente a Floresta Amazônica –, amplia as dificuldades enfrentadas pelas autoridades brasileiras para monitorar e proteger eficazmente as fronteiras. Essas áreas, muitas vezes isoladas e com infraestrutura limitada, acabam se tornando alvos fáceis para criminosos que exploram essas lacunas na vigilância estatal. Atividades ilegais como o tráfico de drogas, contrabando de armas, bem como a extração ilegal de recursos naturais

encontram terreno fértil nessas regiões, agravando problemas de segurança nacional e desafiando constantemente as políticas de controle fronteiriço.

É indubitável que uma das atividades de maior relevância e importância exercida pelo Exército Brasileiro é o reconhecimento que, de acordo com o manual do Esquadrão de Cavalaria Mecanizado "é a operação conduzida em campanha, pelo emprego de meios terrestres ou aéreos, com o propósito de obter de informes sobre o inimigo e a área de operações" (Brasil, 2002, p. 4).

A atividade de reconhecimento é exercida pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado, sendo um pelotão destacado que se lança à frente dos demais para obter informes de eixos e áreas. Cabe ressaltar que é de suma importância para o escalão superior reunir informações sobre a localidade e eixo reconhecidos, para que, assim, consiga obter melhores resultados. Levando em consideração o tamanho do território brasileiro e de suas fronteiras, surge a questão norteadora do projeto: como contornar a dificuldade de monitorar a faixa de fronteira e deslocar por áreas de selva em missões de reconhecimento?

A partir do problema apresentado surgem hipóteses para a solução do obstáculo que consiste na modernização de viaturas de reconhecimento com integração de aeronaves controladas remotamente gerando grande ganho para o cumprimento da missão, que é reconhecer, preservando a vida dos integrantes da tropa em missões mais arriscadas e fazendo um reconhecimento mais detalhado do local.

Segundo o Manual de campanha EB70-MC-10.374,

> Pel C Mec é a menor fração de emprego da cavalaria mecanizada, devendo ser empregado de forma enquadrada em uma Subunidade. Capacidade operativa é a aptidão requerida a uma organização militar para que possa obter um efeito estratégico, operacional ou tático. É obtida por um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização, Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura (DOAMEPI) (Brasil 2002, p. 18).

A dinâmica dos conflitos travados no início do século XXI destacou de forma clara e urgente a necessidade de aprimorar as estratégias de comando e controle. Esses conflitos, marcados por sua imprevisibilidade e rapidez, expuseram os limites das táticas convencionais e dos sistemas de comunicação tradicionais, que não conseguiam acompanhar o ritmo das operações militares e civis cada vez mais ágeis e multifacetadas. Além disso, o uso crescente de tecnologias avançadas, como drones, inteligência artificial, e operações cibernéticas, transformou os campos de batalha e as estratégias de defesa.

As forças armadas e agências de segurança se viram obrigadas a adotar medidas inovadoras de comando e controle para garantir a eficácia e a coordenação das operações. Tais medidas envolvem não apenas o uso de sistemas tecnológicos mais integrados e capazes de processar informações em tempo real, mas também a necessidade de uma maior interoperabilidade entre diferentes forças e setores, garantindo que as respostas a crises e conflitos sejam mais rápidas e eficazes, adaptadas às complexidades do mundo moderno.Com isso, é apresentado o objetivo geral, relacionado a buscar soluções para os diversos empecilhos encontrados nos reconhecimentos de um Pelotão de Cavalaria Mecanizado na varredura de áreas de fronteiras e regiões de selva.

A partir disso, evidencia-se a importância da pesquisa realizada, uma vez que é de grande valia para o meio militar explorar meios de facilitar atividades de reconhecimento e, consequentemente, fiscalizar áreas de difícil acesso e grande extensão.

Também, como justificativa do artigo, visa-se disseminar no meio militar a importância do uso de drones, que possuem o potencial de salvar vidas, uma vez que permite reduzir a

exposição de militares ao perigo e tornar as ações de reconhecimento mais ágeis e precisas. Por essa razão, sua disseminação é fundamental, a fim de promover um maior investimento nessa tecnologia de grande relevância e capacidade.

DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será abordado o desenvolvimento do Trabalho Científico, levando em consideração o item 2.1, que apresenta os Objetivos, de forma clara e coesa. Em seguida, no item 2.2, há o Referencial Teórico, composto por citações indiretas dos pesquisadores que fundamentam esta pesquisa, com a finalidade de responder à questão norteadora, que foi: como contornar a dificuldade de monitorar a faixa de fronteira e deslocar por áreas de selva em missões de reconhecimento? Posteriormente, foram elencados o item 2.3, que abarcou a metodologia, e o item 2.4, que tratou sobre a Trajetória Metodológica da Pesquisa.

Objetivos

O principal objetivo dessa pesquisa é buscar soluções para os diversos empecilhos encontrados nos reconhecimentos de um Pelotão de Cavalaria Mecanizado na varredura e monitoramento de áreas de fronteiras e regiões de selva. Além disso, tem como objetivos específicos itens como: conceituar o que é reconhecimento exercido pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado; compreender os tipos de reconhecimentos; os modos de execução e a constituição do Pelotão de Cavalaria Mecanizado; entender as limitações do Pelotão de Cavalaria Mecanizado e apresentar as vantagens da utilização de drones para um reconhecimento.

Referencial Teórico

As missões de Reconhecimento são uma atividade primordial para o Exército Brasileiro, principalmente em áreas de difícil acesso, como as fronteiras e as regiões de selva, onde as forças inimigas e criminosas podem operar com certa liberdade devido à dificuldade de monitoramento contínuo. De acordo com o Manual de Campanha do Esquadrão de Cavalaria Mecanizado (Brasil, 2002), a operação de reconhecimento busca coletar informações sobre o terreno e o inimigo, utilizando meios terrestres e aéreos. Essa ação permite que o comando superior planeje operações com mais eficácia.

Entretanto, há uma série de limitações inerentes às tropas mecanizadas, especialmente em ambientes de selva e fronteira. Conforme o Manual de Campanha EB70-MC-10.354 (Brasil, 2002), essas unidades enfrentam obstáculos naturais, terrenos difíceis e a necessidade de apoio logístico volumoso, o que compromete a mobilidade e a eficiência do reconhecimento em áreas remotas. Tais limitações dificultam a cobertura de grandes extensões territoriais e a obtenção de dados detalhados sem colocar os militares em risco. Essas dificuldades tornam evidente a necessidade de modernização e o uso de tecnologias que possam complementar as capacidades das tropas terrestres.

Nesse contexto, a utilização de drones, ou Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), surge como uma solução viável. Eles são capazes de fornecer imagens detalhadas e em tempo real do terreno e das forças inimigas, permitindo um reconhecimento mais preciso e seguro. Além disso, os drones aumentam a capacidade de vigilância em áreas amplas e de difícil acesso, como florestas densas e regiões montanhosas, complementando o trabalho dos Pelotões de Cavalaria Mecanizado.

Ação de reconhecimento exercida pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado

As operações de reconhecimento exercidas pelas tropas datam séculos passados executadas por corajosos desbravadores que se lançavam à frente destacadamente do grosso da tropa, como é mencionado por Millani (2020, P-13) "como exemplo o 1º Esquadrão de Reconhecimento, atual 1º Esquadrão de Cavalaria Leve, que atuou na segunda guerra mundial para reconhecer eixos de difícil acesso as tropas mecanizadas e identificar áreas inimigas". A partir disso, as operações de reconhecimento são conceituadas conforme o Manual Regimento de Cavalaria Mecanizado (2002) como uma ação executada, no terreno, utilizando meios terrestres e/ou aéreos, com a finalidade de captar informações sobre determinadas áreas e sobre o inimigo.

Figura 1: Pelotão de Cavalaria Mecanizado executando reconhecimento

Fonte: Porto Ferreira (2015)

A atividade de reconhecer uma área, eixo ou localidade pode ser executada por qualquer tropa pertencente à força armada, porém, ressalta-se que, quando o tópico é reconhecimento, as Unidades de Cavalaria Mecanizada são as mais indicadas para cumprir essas missões, uma vez que são preparadas e organizadas para essa atividade.

Esse tipo de atividade é de suma importância para obter vantagens durante as operações, uma vez que, executando o reconhecimento, é possível levantar informações e dados sobre o local, analisando seu relevo, suas posições de comandamento, além de ser possível também obter informes sobre a força inimiga, de como organizados e dispostos no terreno.

De posse de tais informações, o escalão superior é capaz de preparar seus soldados, planejando e buscando estratégias a partir da vantagem conquistada, para que se obtenha o êxito na missão.

Tipos de reconhecimento, modos de execução e constituição de um Pel C Mec

O reconhecimento realizado pelo Pel deve ser conduzido de maneira audaciosa e agressiva, fazendo-se o máximo emprego da mobilidade, proteção blindada e potência de fogo. O Comandante do pelotão coordena e dirige as ações de reconhecimento dos Pel C Mec e dos elementos que estiverem em reforço. Quando o contato é estabelecido, o Cmt Pel esclarece a situação para determinar o valor, a localização, a composição, o dispositivo e a atitude do Inimigo em sua Zona de Ação, transmitindo os informes ao seu Cmt SU.

O Reconhecimento pode se dividir de quatro formas distintas: de ponto (Rec P), de eixo (Rec E), de zona (Rec Z) e de Área (Rec A), segundo o Manual de Regimento de Cavalaria Mecanizado. Reconhecimento de Ponto: Busca a obtenção de informações sobre a presença inimiga e a busca pelas características de um determinado espaço reduzido, se comparado com o reconhecimento de área, sendo normalmente executada por um Pel C Mec ou o Gp Exp. Seu deslocamento é semelhante ao utilizado no reconhecimento de área. Reconhecimento de Eixo: deve levantar um conjunto de informações mais detalhado, referente ao inimigo como: natureza, atitude, dispositivo, dentre outros. E sobre o terreno sobre o seu eixo até o objetivo de reconhecimento. Reconhecimento de Área: Pode receber a missão de reconhecer partes da Zona de Ação, podendo ser bosques, regiões de passagem sobre rios

e obstáculos, e sua principal diferença em relação ao reconhecimento de Zona está ligado a forma de atuação ao se aproximar da área a ser reconhecida. Reconhecimento de Zona: Busca o máximo de informações detalhadas sobre toda a Zona de Ação do reconhecimento. (Brasil, 2002, p. 4-4)

O texto descreve quatro tipos de reconhecimento usados em operações militares, conforme o Manual de Regimento de Cavalaria Mecanizado: Reconhecimento de Ponto, Eixo, Área e Zona. Cada um tem um foco específico no levantamento de informações sobre o inimigo e o terreno, variando no escopo e nos detalhes que se busca obter.

O reconhecimento de ponto concentra-se em áreas pequenas e específicas, enquanto o de eixo se aprofunda nas características do inimigo e do terreno ao longo de um caminho. O reconhecimento de área é voltado para partes específicas dentro de uma zona, como rios ou obstáculos, e o reconhecimento de zona busca uma análise abrangente de toda a área de ação. Esses métodos são essenciais para a coleta de informações estratégicas em operações militares.

Figura 2: Militares realizando curso de operação de drones

Fonte: 17º RC Mec (2019)

O processo de reconhecimento desempenha um papel fundamental nas operações militares, permitindo à tropa obter informações estratégicas sobre o inimigo e o terreno. Cada tipo de reconhecimento, seja de ponto, eixo, área ou zona, possui suas particularidades e objetivos específicos, que visam otimizar a coleta de dados essenciais para a execução das missões.

A aplicação correta dessas modalidades garante uma maior eficiência na tomada de decisões e na condução das operações, especialmente em terrenos desafiadores ou de difícil acesso, como os enfrentado pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado.

Conforme Millani (2020, p-17), em sua obra "O Uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas em Operações de Reconhecimento", afirma: "O tipo de reconhecimento dependerá das informações desejadas, da situação, do inimigo, do terreno, do valor, da força de reconhecimento, do local em que o informe deve ser procurado e do tempo disponibilizado para a realização da operação". Observa-se também que o reconhecimento pode contar com apoio aéreo e deve ser utilizado sempre que possível, como afirma o manual Regimento de Cavalaria Mecanizado (C2-20):

Elementos aéreos, quando disponíveis, podem ser empregadas a frente, nos flancos ou entre os Esqd C Mec. Esses elementos são empregados para reduzir o tempo necessário à execução do reconhecimento, ao mesmo tempo que aumentam as condições de segurança dos elementos terrestres (Brasil, 2002, p 4-4).

Destacando, assim, que para o reconhecimento ocorrer com sucesso é necessário que se tenha um estudo de sua missão, terreno, inimigo e os meios que poderão ser utilizados. Sendo um desses meios para ter o apoio aéreo o uso de aeronaves remotamente pilotada.

Figura 3: Visão do drone no curso de operação de drones

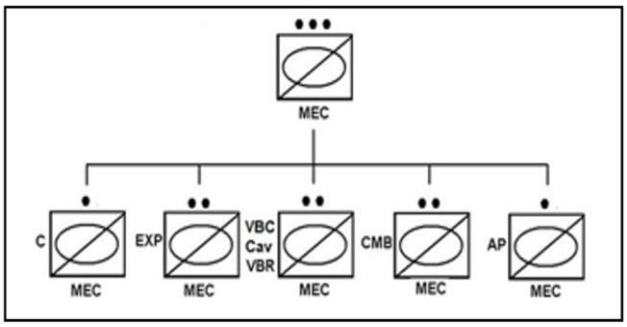
Fonte: 17º RC Mec (2019)

Composição do Pel C Mec

A composição do Pel C Mec é estruturada para cumprir com eficiência suas missões de reconhecimento e segurança. Cada fração desempenha um papel específico dentro da operação, complementando-se mutuamente para garantir uma maior eficácia no campo de batalha.

Essa estrutura inclui o Grupo de Comando, Grupo de Exploradores, Grupo de Combate, Peça de Apoio e a Sessão VBR, cada qual com suas viaturas especializadas e funções bem definidas, conforme consta no Caderno de Instrução Pelotão de Cavalaria Mecanizado - Volume I EB70-CI-11.457.

Figura 4: Organização do Pelotão C Mec



Fonte: Manual do Pelotão de Cavalaria Mecanizado Volume I

Na imagem, vemos uma representação da organização do Pelotão de Cavalaria Mecanizado. A disposição mostra a integração das forças para cobrir diferentes funções, desde o comando, exploração, combate até o apoio com fogo indireto, cada viatura e fração é mostrada em sua posição relativa dentro da estrutura de operação, destacando o dinamismo e a interdependência dos grupos.

Grupo de Comando**:** Composto pelo Cmt de Pel, o SCmt e o R Op essa fração está responsável pelo comando de toda a operação. A viatura de dotação do grupo de comando é a Viatura Blindada Multitarefa Leve Sobre Rodas de Reconhecimento, que apresenta blindagem leve que permite ao Cmt de Pel acompanhar o escalão de ataque e estar presente em toda a zona de ação; Grupo de Exploradores: Responsável por levantar os informes e ser o grupo responsável por caçar o inimigo no terreno. O grupo de exploradores se divide a sua guarnição em duas patrulhas, cada uma composta por 2 viaturas com cada viatura composta por 3 militares. Sendo eles um motorista, um comandante de carro e um atirador. Utilizando da VTL Marruá na maioria das OM de Cavalaria espalhados pelo país, algumas já comportam a Viatura Blindada Multitarefa Leve Sobre Rodas de Reconhecimento e metralhadora MAG para ir a frente no reconhecimento; Grupo de Combate: Vai atuar como a tropa a pé do Pel C Mec, responsável pela segurança da Sessão VBR e realizar assaltos inimigos utilizando de sua proteção blindada e poder de fogo. sua viatura é uma viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) sendo atualmente utilizado a VBTP Guarani, para cumprir as missões ela dota de uma metralhadora .50 controlada remotamente pelo sistema REMAX. É composta por 11 militares, sendo um terceiro sargento comandante de grupo e chefe de viatura, 2 cabos comandante de esquadra com cada esquadra composta por mais 3 soldados que podem desempenhar a função de esclarecedor ou atirador e 2 cabos responsáveis por dirigir a viatura e operar a REMAX. Peça de Apoio: Vai funcionar como o apoio de fogo mais a retaguarda e faz a proteção para o mesmo durante o deslocamento utilizando de granadas explosivas ou fumígenas. Apresenta como viatura uma VBTP e como arma de dotação o morteiro 81 mm;
Sessão VBR: É dotada de duas Viaturas Blindadas de Reconhecimento. O EB emprega a VBR(M) EE-9 Cascavel com o planejamento de sua substituição para o mais moderno Centauro II. A sessão É composta por duas VBR e é comandada pelo Adjunto de Pelotão que vai em uma VBR junto com um cabo atirador e um cabo motorista e a outra é comandada por um Sgt comandante da VBR, sendo assim esse grupo possui 6 militares. A sessão VBR é responsável por ser a principal fração que mistura o poder de fogo, a proteção blindada e a mobilidade. (Brasil, 2021, p. 24)

A Cavalaria Mecanizada é a fração mais apta a executar missões de Operações de Segurança, que abrangem vários tipos, incluindo as de reconhecimento. Para que a missão de reconhecimento possa ser executada da melhor forma, as frações do Pel C Mec irão compor uma força de combate que se complementa utilizando de atividades de todas as armas do Exército Brasileiro.

Pode-se destacar o grupo de combate que utiliza de táticas no combate a pé semelhantes as utilizadas pela Infantaria. Outra que pode ser utilizada é a Peça de Apoio que para fazer o levantamento de alvos, calcular seus lançamentos para apoiar pelo fogo indireto, utiliza diversas ferramentas empregadas pela Artilharia.

Limitações do Pelotão de Cavalaria Mecanizado

As tropas de Cavalaria Mecanizado compreendem diversas características únicas, O R C Mec é uma unidade dotada de meios suficientes para períodos limitados de combate. Quando reforçado com elementos de combate, apoio ao combate (Ap Cmb) e apoio logístico (Ap Log), sua atuação é mais duradoura. Porém, essas tropas mecanizadas possuem algumas limitações, que são citadas no Manual de Campanha:

> [...] vulnerabilidade aos ataques aéreos; sensibilidade ao largo emprego de minas AC e aos obstáculos naturais; mobilidade limitada fora de estrada, principalmente em terrenos montanhosos, arenosos, pedregosos, cobertos e pantanosos; reduzida capacidade de transposição de cursos de água, pois parte de suas viaturas não são anfíbias; sensibilidade às condições meteorológicas adversas, que reduzem a sua mobilidade; necessidade de volumoso apoio logístico, particularmente dos suprimentos de classe III, V e IX; dificuldade em manter, por longo prazo, o terreno conquistado, em razão do limitado efetivo de fuzileiros (Fuz); e redução da potência de fogo quando desembarcado, em razão de parte de seu armamento ser fixo às viaturas (Brasil, 2002, p. 11).

As tropas de Cavalaria Mecanizada, embora altamente eficientes em determinados cenários, enfrentam diversas limitações que podem comprometer sua atuação em situações adversas. A necessidade de apoio logístico, a vulnerabilidade a ataques aéreos e a dificuldade de locomoção em terrenos acidentados são alguns dos desafios que essas tropas precisam superar. Apesar disso, quando reforçadas por elementos de apoio ao combate e logístico, elas conseguem prolongar sua capacidade de operação, demonstrando sua importância estratégica no campo de batalha.

Limitações e as vantagens da utilização de drones

Na atual conjuntura, pode-se verificar que há um crescimento na utilização de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas (SARP) nas missões de reconhecimento pelos Pel C Mec. Esses Pelotões são responsáveis por realizar diversas missões de reconhecimento em áreas fronteiriças. Os SARP, em síntese, são um conjunto de meios definidos em três partes essenciais: módulo de voo, módulo de comando e controle e o módulo de controle em solo.

Figura 5: Militares utilizando drones.

Fonte: Manual de Campanha Vetores Aéreos Da Força Terrestre

Os drones, como são chamados, são veículos de pequeno ou médio porte, que não contêm tripulação e que são pilotados à distância de forma remota buscando executar missões de forma a não expor fisicamente o militar que os controla. É chamado de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) e é definido pelo manual Vetores Aéreos da Força Terrestre EB20-MC10.214:

> É um veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo pilotada a distância a partir de uma estação remota de pilotagem para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata-se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) (Brasil, 2014, p. 1-3).

Levando em consideração a aplicabilidade do SARP para os reconhecimentos realizados pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado, o manual do Exército Americano *Field Manual Interim - Army Unmanned Aircraft System Operations* (FMI 3-04.155) define as seguintes vantagens:

> Auxiliar o reconhecimento de rota, área e zona. Localizar e ajudar a determinar a composição, disposição e atividade da força inimiga. Manter contato com as forças inimigas após o contato inicial […]. Fornecer ou aprimorar a cobertura de sensores multiespectro da área de operações. Fornecer informações aos sistemas tripulados, aumentando assim a capacidade de sobrevivência (Headquarters, Department of the Army, 2006, p. 1-2).

Por apresentarem tais possibilidades, os SARP podem ser aplicados em diversas missões, que pelo manual *Field Manual Interim - Army Unmanned Aircraft System Operations* (FMI 3-04.155) define-se em:

> SARP são capazes de localizar e reconhecer as principais forças inimigas, veículos em movimento, armas, sistemas e outros alvos que contrastam com o ambiente. Além disso, os SARP são capazes de localizar e confirmar as posições de forças amigas, presença de civis não combatentes e assim por diante (HEADQUARTERS, DEPARTMENT OF THE ARMY, 2006, p.1-2).

Diante do exposto, pode-se entender que a utilização das aeronaves não tripuladas é de extrema importância, no que se refere aos significativos avanços tecnológicos na área do reconhecimento fronteiriço, realizado pelos RC Mec.

Tal tecnologia proporciona uma maior eficácia nas missões, permitindo a rápida localização das forças inimigas e a manutenção do contato com a mesma, obtendo-se, assim, um maior levantamento de dados com grande detalhamento, que seria inviável sem o SARP.
Além disso, a utilização dos drones nas missões de reconhecimento pode trazer uma maior segurança aos militares, uma vez que não há necessidades de se expor nas linhas de frente como antes.

Pode-se dizer, então, que o SARP, além de facilitar e melhorar o trabalho realizado, também torna mais seguro o cumprimento das missões nas áreas mais remotas do Brasil.

METODOLOGIA

Para cumprir todos os objetivos propostos nesta pesquisa, que permitiram formular uma solução para o problema, foi realizada uma abordagem de leitura crítica e uma análise completa de conceitos e ideias já consolidadas sobre o tema.

Segundo Gil (2002), "A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". Com isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em publicações nacionais, artigos científicos, manuais nacionais e internacionais e sites como da BIBLIEx e Google Acadêmico.

Quanto à forma de abordagem do problema, foram utilizados os conceitos de pesquisa quantitativa, pois as referências numéricas obtidas por meio das pesquisas bibliográficas foram fundamentais para a propor formas de utilização de SARP (Sistema Aeronaves Remotamente Pilotadas) em operações de Reconhecimento de fronteira pelo Pelotão de Cavalaria Mecanizado. Quanto ao objetivo geral, foi empregada a modalidade exploratória, tendo em vista o pouco conhecimento disponível acerca do tema, o que exigiu uma familiarização inicial, materializada pela pesquisa bibliográfica para uma amostra com vivência profissional relevante sobre o assunto.

Trajetória metodológica da pesquisa

A primeira etapa foi uma série de pesquisas utilizando as seguintes palavras-chave: Drone, Cavalaria, Reconhecimento e Fronteira na base de dados da Biblioteca do Exército (BIBLIEx) e no Google Acadêmico, com o intuito de se aprofundar no tema, realizando uma pesquisa sobre o trabalho de reconhecimento de um Pel C Mec e analisando a utilização de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP), e julgando os possíveis fatores de melhoria e

adaptação ao território brasileiro nas áreas de fronteira.

Na segunda etapa, com os artigos de temas relacionados, foi feita a leitura seletiva e analítica onde foram coletados dados que serviram como base para a elaboração do projeto, utilizando como critério de exclusão trabalhos incompletos e fora da temática apresentada. A terceira etapa foi a reunião de dados das pesquisas que serviram de embasamento para elaborar possíveis melhorias que podem ser feitas na utilização de ARP nas missões de reconhecimento do Pel C Mec.

DISCUSSÕES

Entende-se que o presente artigo citou soluções para os diversos empecilhos encontrados nos reconhecimentos de um Pelotão de Cavalaria Mecanizado na varredura e monitoramento de áreas de fronteiras e regiões de selva, no que tange aos aspectos de segurança, de efetividade e de modernidade.

É notório, também, que ao intensificar os estudos acerca do tema, as forças armadas devem expandir o uso de tecnologias como o SARP para aprimorar a cobertura de sensores multiespectro da área de operações, além de fornecer informações aos sistemas tripulados, aumentando assim a capacidade de sobrevivência das tropas aliadas durante o combate.

A utilização de tais elementos durante o combate devem ser realizada de modo a acompanhar o avanço da tecnologia militar, como na integração da Viatura Blindada CENTAURO II nas unidades de Cavalaria Mecanizado. Logo, este artigo destaca a necessidade de modernizar os meios utilizados pelo Exército Brasileiro, de modo a ressaltar a importância de garantir que o país não fique atrás em termos de capacidades tecnológicas no que tange as operações militares, ajudando a proteger a soberania e a integridade territorial. Um exército bem equipado e atualizado pode dissuadir possíveis agressões e proteger o país contra ameaças externas e internas.

O tema abordado tem suma importância no cenário atual de guerras cada vez mais modernas, e deve ter maior relevância pois seu estudo garante que os métodos de controle de fronteiras se tornem mais fáceis e efetivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração todo o avanço tecnológico dos dias atuais, se torna de suma importância o aproveitamento do mesmo para responder a questão norteadora: como contornar a dificuldade de monitorar a faixa de fronteira e deslocar por áreas de selva em missões de reconhecimento? Visto a dificuldade encontrada pelo Exército Brasileiro de monitorar áreas de dimensões continentais, o uso do drone faz com que as patrulhas e ações de reconhecimento da cavalaria mecanizada se tornem mais seguras e eficazes para os militares.

As ações de reconhecimento na faixa de fronteira apresentam diversos fatores de tensão, sendo o principal deles o perigo encontrado pelos militares ao se depararem com tráfico de pessoas, tráfico de drogas e até mesmo garimpo ilegal, o RC Mec unidade que se lança a frente para reconhecer tais locais, apresentam vulnerabilidades como: vulnerabilidades aos ataques aéreos, minas anticarro, reduzida capacidade de transposição de curso d´água entre outros, o aproveitamento do uso das aeronaves remotamente pilotadas faz com que a missão de reconhecer se torne mais abrangente, alcançando locais que antes não seria possível e não ocorre a exposição dos militares dessa forma reduzindo o número de baixas na força, devido ao aproveitamento do avanço tecnológico e a aplicação do uso do drone nas missões de reconhecimento no vasto território brasileiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **Manual de Regimento de Cavalaria Mecanizado EB-MC-10.354**. 3ª Edição, 2020. Brasília, DF, 27 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha VETORES AÉREOS DA FORÇA TERRESTRE EB70-MC**-10.214. 2ª Edição, 2020. Brasília, DF, 27 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **Caderno de Instrução Pelotão de Cavalaria Mecanizado Volume I EB70-CI-11.457**. 1ª Edição, 2021. Brasília, DF, 14 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha C 2-20 Regimento de Cavalaria Mecanizado**. 2ª edição.2002. Brasília, DF, 18 fev. 2002.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Estado-Maior do Exército. **Vetores Aéreos Da Força Terrestre EB20-MC-10.214**. 1ª Edição. 2014. Brasília, DF, 29 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha Esquadrão de Cavalaria Mecanizado EB70-MC-10.374**. 2ª Edição, 2021. Brasília, DF, 17 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa, Exército Brasileiro. **Caderno de Instrução O Pelotão de Cavalaria Mecanizado CI 2-36/1**. 1ª Edição, 2006. Brasília, DF: COTER.

EXÉRCITO BRASILEIRO. **Curso de Operação de Drones. 17º Regimento de Cavalaria Mecanizado**. Disponível em: https://17rcmec.eb.mil.br/noticias/307-curso-de-operacao-de-drones. Acesso em: 17 set. 2024.

DEPARTMENT OF THE ARMY. Headquarters. **FMI 3-04.155 ARMY UNMANNED AIRCRAFT**. Washington, DC, 4 abr. 2006.

FERREIRA, Porto. **13º Regimento de Cavalaria Mecanizado realizou exercício do Período de Adestramento Básico**. Disponível em: https://www.portoferreirahoje.com.br/noticia/2015/10/01/13o-regimento-de-cavalariamecanizado-realizou-exercicio-do-periodo-de-adestramento-basico. Acesso em: 20 jun. 2024.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª Edição. São Paulo: Atlas, 2002. MILLANI, P.B. **O uso de aeronaves remotamente pilotadas em operações de reconhecimento**. Monografia, Academia Militar das Agulhas Negras, 2020.

POGGIO, Guilherme. **O LMV em detalhes – parte 7**. Disponível em: https://www.forte.jor.br/2019/10/16/o-lmv-em-detalhes-parte-7. Acesso em: 20 jun. 2024.

SILVA, D.F.; Silva, D.A.F.; Silva, E.L.; Rodrigues, T.M. **Metodologia de pesquisa. Curso de Formação e Graduação de Sargentos (Superior Tecnólogo)**. 3ª Edição. Três Corações. Escola de Sargentos das Armas. ESA, 2022.

A ARTILHARIA AUTOPROPULSADA NA ATUAL GUERRA ENTRE RÚSSIA E UCRÂNIA

Matheus de Oliveira Tavares[1]
Marcos Pereira Rodrigues da Silva[2]
Davi Yukio Taira[3]
Tiago Carvalho Sena[4]
Kevin Alves Passos[5]
Jadson Patrick da Silva[6]
Salomão de Castro Ferreira Nogueira Valtão[7]
Mateuso Rodrigues Ramos[8]
Lucas dos Santos Freitas[9]

RESUMO

Este trabalho aborda um tema amplamente discutido no meio militar, seja em encontros, congressos, periódicos, livros ou trabalhos acadêmicos. Ao tratar da artilharia autopropulsada no atual conflito entre Rússia e Ucrânia, busca-se oferecer aos leitores, especialmente àqueles que ainda não estão familiarizados com o tema, uma nova perspectiva ecompreensão. O objetivo principal é apresentar as inovações trazidas por essa tecnologia e refletir sobre seus impactos no Exército Brasileiro. A artilharia autopropulsada é um elemento essencial para o fortalecimento e aprimoramento das forças militares, mas também traz consigo novos desafios no contexto atual. Um dos principais obstáculos enfrentados é a crescente vulnerabilidade à ação massiva dos Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP). Com suas capacidades avançadas, os SARP ampliam as possibilidades de vigilância e ataque no campo de batalha, permitindo a execução de funções militares cada vez mais complexas.A metodologia deste trabalho baseia-se em uma revisão bibliográfica, fundamentada em autores como Dourado e Ribeiro (2023). O tema "Artilharia Autopropulsada no Conflito Atual entre Rússia e Ucrânia" faz parte do combate contemporâneo, integrando um conjunto de tecnologiasque aprimoram o comando, controle, comunicações e inteligência. Para alcançar melhores resultados, pretende-se analisar se os obuseiros autopropulsados do Exército Brasileiro estão adequados às exigências do combate moderno, comparando-os com aqueles utilizados na Ucrânia. Essa análise busca avaliar o poder de fogo, a eficiência e apontar possíveis melhorias que possam ser implementadas no Brasil.Assim, além de

1 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: matheusorochi@gmail.com
2 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: marquinhospereira22@gmail.com
3 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: tairadavi9@gmail.com
4 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: tiagosesena@yahoo.com.br
5 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: kevinalvespassos@gmail.com
6 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: jadson.patrick.da.silva0@gmail.com
7 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: salomaonv1@gmail.com
8 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: mateus.sprodrigues@gmail.com
9 Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Artilharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: lucas.obi2002@gmail.com

explorar o conceito de artilharia autopropulsada, este estudo detalha os obuseiros empregados no conflito entre Rússia e Ucrânia. Em síntese, as tecnologias têm transformado significativamente os conflitos, influenciando diretamente as táticas adotadas no campo de batalha. A Artilharia Autopropulsadatem se consolidado como uma das principais armas de destruição nos combates modernos, como observado nas lições da guerra entre Rússia e Ucrânia. Com base nessa análise, o Brasil tem a oportunidade de modernizar suas forças de artilharia e aperfeiçoar sua doutrina militar.

Palavras-chave: Artilharia Autopropulsada; Mundo militar, Tecnologias.

ABSTRACT

This paper addresses a topic widely discussed in military circles, whether in meetings, congresses, journals, books, or academic works. By examining self-propelled artillery in the current conflict between Russia and Ukraine, the aim is to offer readers, especially those not yet familiar with the subject, a new perspective and understanding. The main objective is to present the innovations brought by this technology and reflect on its impacts on the Brazilian Army.Self-propelled artillery is an essential element for strengthening and enhancing military forces, but it also brings new challenges in the current context. One of the main obstacles faced is the growing vulnerability to the massive action of Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS). With their advanced capabilities, RPAS expand the possibilities of surveillance and attack on the battlefield, enabling the execution of increasingly complex military functions.The methodology of this work is based on a literature review, grounded in authors such as Dourado and Ribeiro (2023). The theme "Self-Propelled Artillery in the Current Conflict between Russia and Ukraine" is part of contemporary warfare, integrating a set of technologies that enhance command, control, communications, and intelligence. To achieve better results, the aim is to analyze whether the Brazilian Army's self-propelled howitzers are suitable for the demands of modern warfare, comparing them to those used in Ukraine. This analysis seeks to evaluate firepower,efficiency, and identify possible improvements that could be implemented in Brazil.Thus, inaddition to exploring the concept of self-propelled artillery, this study details the howitzers employed in the conflict between Russia and Ukraine. In summary, technologies have significantly transformed conflicts, directly influencing the tactics adopted on the battlefield. Self-propelled artillery has established itself as one of the main weapons of destruction in modern combat, as observed in the lessons from the war between Russia and Ukraine. Basedon this analysis, Brazil has the opportunity to modernize its artillery forces and improve its military doctrine.

Keywords: Self-propelled artillery, Military world, Technologies

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o uso da Artilharia de Campanha autopropulsada no conflito atual entre Rússia e Ucrânia, com o objetivo de analisar as consequências desse emprego nos resultados obtidos nos campos de batalha. A compreensão da eficácia dos sistemas autopropulsados em um conflito moderno pode fornecer subsídios importantes para avaliar a pertinência da aquisição em andamento do obuseiro autopropulsado sobre rodas ATMOS peloExército Brasileiro (EB), assim como do obuseiro M109, já em uso pela Artilharia do Brasil. A artilharia autopropulsada (AP) é caracterizada pelo uso de armamentos montados em veículos terrestres, proporcionando grande mobilidade e eficiência. Esses armamentos são montados permanentemente sobre um reparo com locomoção mecânica, constituído pela própria viatura. Sua principal vantagem está na independência de veículos de transporte para locomoção, permitindoque, ao assumir posição,

o material rapidamente ajuste sua pontaria e dispare. Além disso, a velocidade do sistema facilita a evasão frente aos ataques de contrabateria. (EB70-MC-10.224,2019).

Nos últimos anos, a artilharia do EB tem passado por um processo de modernização, com a aquisição de novos materiais de alta tecnologia. No entanto, ainda não se sabe ao certo a eficácia desses equipamentos em um conflito moderno, o que levanta a seguinte questão: a artilharia de campanha autopropulsada é indispensável em um combate contemporâneo?

Diante desse questionamento, o objetivo geral do trabalho é verificar o desempenho dos materiais autopropulsados empregados na guerra entre Rússia e Ucrânia, comparando-os com as características dos obuseiros autopropulsados da Artilharia do Exército Brasileiro.

A artilharia de campanha tem demonstrado ser cada vez mais crucial para o sucesso das operações no conflito Rússia-Ucrânia. A análise do combate revela que a artilharia autopropulsada é altamente adequada para fornecer apoio de fogo às tropas em manobra, uma vez que realiza entradas e saídas rápidas de posição, sendo eficazes contra os fogos de contrabateria e contra os elementos de busca de alvos do inimigo. Contudo, o uso massivo de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) tem representado um desafio significativo para a artilharia AP, causando grandes baixas nas forças blindadas. Esse cenário destaca a importânciada escolha cuidadosa das posições de tiro e reforça o valor da artilharia autorrebocada, que, apesar de antiga, continua eficaz.

Entender o funcionamento do obuseiro autopropulsado no contexto atual da guerra entre Rússia e Ucrânia é de grande relevância para o setor militar, pois o uso desse armamento tem se destacado significativamente no conflito. Recentemente, as forças russas implantaram pela primeira vez a nova artilharia autopropulsada 2S43 Malva, um obuseiro sobre rodas 8×8, para destruir pontes ucranianas e pontos estratégicos na região de Kharkiv, cortando as rotas de suprimento das tropas ucranianas e dificultando suas operações no campo de batalha. (JeffersonS., 2024)

No Brasil, o Exército utiliza o obuseiro M109mm, que possui maior alcance e reduz em 80% o tempo entre o recebimento da missão de tiro e o disparo, em comparação com os modelos anteriores usados pelo EB. Esse obuseiro amplia a capacidade da artilharia brasileira, tendo sido desenvolvido com base nas necessidades do Exército. Um modelo similar foi doadopela Noruega à Ucrânia, onde entrou rapidamente em ação, proporcionando apoio de fogo às tropas. (EB70-MC-10.224, 2019)

Além disso, o EB recentemente adquiriu o obuseiro 155mm ATMOS, de origem israelense, montado sobre um veículo 6x6, com alcance de 41 km e cabine blindada, oferecendo proteção contra agentes QBRN e minas anticarro. O sistema pode ser carregado manual ou semiautomaticamente, com uma cadência de até oito tiros por minuto, o que facilita a rápida evasão após o disparo, evitando o fogo de contrabateria. A aquisição do ATMOS demonstra o compromisso do Brasil com a modernização de sua artilharia, destacando o crescente papel da artilharia autopropulsada em combates modernos. (Junior, 2024)

Ao final deste estudo, espera-se construir uma base de dados sólida que contribua para avaliar a adequação dos obuseiros autopropulsados do Exército Brasileiro e verificar se a Artilharia de Campanha do Brasil está efetivamente se modernizando de forma a enfrentar os desafios dos combates atuais. As lições extraídas deste trabalho poderão servir para o aprimoramento

doutrinário da Artilharia Brasileira.

DESENVOLVIMENTO

Neste Capítulo será abordado o desenvolvimento do Trabalho Científico, o qual leva emconsideração o item 2.1, representando os Objetivos de forma clara e objetiva, em seguida o 2.2 Referencial Teórico, composto por citações diretas de pesquisadores nas quais fundamentam esta pesquisa, com finalidade de responder à questão norteadora, que foi trabalhada: O Exército Brasileiro (EB) tem se modernizando com a aquisição do Atmos e a guerra entre Rússia e Ucrânia pode servir para o aperfeiçoamento da artilharia brasileira, em seguida, o item 2.3 Metodologia e o 2.3.1 Trajetória Metodológica da Pesquisa.

Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o desempenho dos materiais autopropulsados utilizados no conflito entre Rússia e Ucrânia, comparando-os com os obuseiros da Artilharia do Exército Brasileiro (EB). A investigação considerará fatores como mobilidade, poder de fogo e eficiência operacional, visando identificar as vantagens e desvantagens de ambos os sistemas em diferentes contextos militares. Com essa análise, busca-se apontar possíveis melhorias paraa aplicação no Brasil.

Tem-se como objetivos específicos apresentar o conceito de Artilharia AP, com o intuito de orientar os estudos posteriores sobre os equipamentos utilizados no conflito entre Rússia e Ucrânia, facilitando a compreensão do papel desse tipo de armamento no combate moderno.

A análise dos obuseiros AP utilizados por Rússia e Ucrânia, considerando suas capacidades e limitações, é essencial para compará-los aos obuseiros AP em uso no Brasil. Ao estudar suas características, é possível identificar os pontos fortes e fracos de cada sistema.

Apresentar as características e capacidades do material de artilharia AP utilizado peloEB, detalhando os modelos M109 A3, M109 A5 e M109 A5+BR. A intenção é destacar os equipamentos atualmente em uso, avaliando sua eficácia e apontando possíveis melhorias.

Assim como evidenciar as capacidades do Obuseiro 155mm AP/SR ATMOS, que está em processo de aquisição pela Força Terrestre, reforçando o comprometimento da instituição em superar os desafios do combate moderno.

Por fim, o objetivo é comparar os obuseiros utilizados no conflito na Ucrânia com os empregados pelo Brasil, destacando as diferenças e semelhanças no desempenho desses sistemas de artilharia e suas implicações estratégicas no campo de batalha. A análise busca fornecer uma visão clara sobre o impacto dessas variáveis nos resultados operacionais, contribuindo para o aprimoramento das capacidades militares brasileiras.

REFERENCIAL TEÓRICO

A artilharia de campanha autopropulsada é um sistema de armas que integra a mobilidade dos veículos blindados com a potência dos obuses, oferecendo uma capacidade singular de apoio de fogo em operações militares. Montada sobre uma plataforma motorizada, essa unidade é projetada para se mover rapidamente e disparar projéteis de grande calibre com alta precisão e eficiência. Essa versatilidade permite que a artilharia autopropulsada execute tanto missões de fogo direto quanto indireto, ajustando-se às exigências táticas do campo de batalha. (Narciso, 2022)

Obuseiro 2S43 Malva

O conflito na Ucrânia continua a escalar com o uso de novas tecnologias militares. Recentemente, as forças russas empregaram o sistema de artilharia autopropulsada 2S43 Malva, um moderno obuseiro sobre rodas 8x8, com o objetivo de destruir pontes ucranianasna região de Kharkiv.

Esses ataques têm restringido as rotas de suprimento das tropas ucranianas, criando obstáculos para suas operações no campo de batalha (Sousa, 2024).

Figura 1: Obuseiro 2S43 Malva

Fonte: Odin (2023)

Desenvolvido em 2021 como parte da modernização das capacidades de artilharia da Rússia, o 2S43 Malva conta com um chassi sobre rodas, o que proporciona maior mobilidade, custos operacionais mais baixos e menor peso em comparação com os sistemasde artilharia tradicionais sobre lagartas. Equipado com o canhão raiado 2A64 de 152 mm, o sistema é capaz de disparar projéteis a distâncias de até 24,5 km, com um155 e capacidade de armazenar 30 munições. Sua guarnição é compostapor cinco militares, e o sistema pode ser transportado por via aérea, utilizando uma aeronavede transporte IL-76, o que facilita sua rápida mobilização em longas distâncias.

Com 13 metros de comprimento, 2,75 metros de largura, 3,1 metros de altura e pesando 32 toneladas, o 2S43 Malva também se destaca por sua notável velocidade, podendo atingir até 80 km/h (Odin, 2023).

Obuseiro MSTA–S2S19

O Msta-S é um obuseiro autopropulsado de calibre 152 mm, projetado pela URSS eintroduzido em 1989. Ele tem a capacidade de disparar entre 7 e 8 tiros por minuto, utilizandodiferentes tipos de granadas, como as HE (alto explosivo), granadas assistidas, granadas com sistema "Base Bleed", granadas de fragmentação Cluster, e o projétil guiado a laser Krasnopol, que alcança até 20 km de distância. Além disso, ele pode lançar granadas que interferem em sinais de rádio entre 1,5 MHz e 120 MHz, cobrindo um raio de 700 metros e alcançando até 22 km (Braga, 2023).

O obuseiro é equipado com um motor diesel V84A, de injeção direta, quatro tempos, poli combustível, com refrigeração líquida e potência máxima entre 780 e 840 hp. Isso permite que o veículo atinja uma velocidade de até 63 km/h. Para operá-lo, são necessários cinco militares, mas, em posições fixas, com a munição ao solo, são empregados sete militares. O tubo de disparo pode se elevarentre -53 e +1028 milésimos, enquanto atorretema capacidade de girar 6400 milésimos (Galante, 2008).

Figura: 2MSTA–S2S19

Fonte: Odin (2017)

Obuseiro Caesar 155mm sobre rodas

O obuseiro autopropulsado Caesar 155 mm, de origem francesa, tem sido utilizado pela Ucrânia no conflito contra a Rússia desde 2022. Projetado e desenvolvido pela empresafrancesa Nexter, o Caesar é montado em um chassi de veículo com tração 6x6, mas tambémpode ser montado sobre um chassi 8x8 para melhorar sua mobilidade em terrenos difíceis.

Ele está equipado com um canhão de 155 mm/52, localizado na parte traseira do veículo, e tem a capacidade de disparar uma variedade de munições, como a família LU (alto explosivo,iluminante, fumígena e prática) com explosivos insensíveis ou convencionais, o BONUS (anti- tanque, inteligente) e ERFB NR (explosivo de longo alcance) (Poggio, 2022).

Com um calibre de 155 mm, o Caesar pesa 18 toneladas e tem um alcance de até 42 km com munição convencional e 55 km com munição assistida. A guarnição necessária para operar o obuseiro é composta por seis homens, permitindo agilidade no uso do sistema, que pode realizar até seis disparos por minuto. Graças à tração sobre rodas, o Caesar pode atingiruma velocidade de até 100 km/h, o que garante excelente mobilidade. Ele consegue entrar em posição em apenas um minuto, e sair em cerca de 90 segundos, destacando sua eficiênciaem operações de combate (Carvalho, 2023).

Figura 3: Obuseiro Caesar 155mm sobre rodas

Fonte: Versalhes (2021)

Os Obuseiros M109 empregados pelo Exército Brasileiro

Nos últimos anos, o Exército Brasileiro tem investido significativamente na modernização de seus blindados de artilharia autopropulsada, com destaque para os modelos M109 A5 e M109 A5+ BR, os mais recentes da frota. Esses investimentos fazem parte do Subprograma Estratégico SAC (Sistema de Artilharia de Campanha), que tem como objetivo aumentar a operacionalidade e a capacidade da Arma de Artilharia, alinhando-a às exigências do combate moderno. (Guedes, 2018).

Embora o Exército ainda possua o modelo M109 A3, adquirido no passado, ele já está defasado em comparação com as versões mais atuais. O M109 A3, equipado com o canhão M185 de 155 mm, tem capacidade para disparar até 4 tiros por minuto, com um alcance máximo de 23,3 km. Seu mecanismo de culatra é manual, sua autonomia é de 354 km com o tanque cheio, e seu peso total é de 25 toneladas. (Lira, 2019)

Por outro lado, o M109 A5 apresenta avanços significativos em relação ao M109 A3, podendo ser citado um alcance de carga 7 de 18.000 metros e carga 8 de 22.000 metros, ele é projetado para operar em diversas condições e cenários de combate.

Além de seu alcance, o M109 A5 incorpora um sofisticado sistema de defesa VFPS (Ventilated Face Piece System), contra ameaças químicas, biológicas e nucleares (QBN). Esse sistema avançado proporciona uma camada adicional de segurança, garantindo que seus operadores estejam protegidos em situações de risco elevado, o que é crucial em ambientes de conflito moderno. (Lira, 2019)

Outro aspecto notável é que ele é capaz de disparar todas as munições padrão de

155 mm da OTAN, o que permite alcançar até 40 km de distância do M109 A5 é a sua capacidade de utilizar munições de última geração. As munições Copperhead, SADARM e Excalibur são exemplos de tecnologias avançadas que aumentam a precisão e a eficácia em combate, permitindo que a plataforma atinja alvos com maior precisão e menor risco de danos colaterais. Com um peso aproximado de 30 toneladas, o M109 A5 combina robustez e mobilidade, tornando-se uma ferramenta indispensável para operações militares contemporâneas. Essa combinação de alcance, defesa e tecnologia de munição faz do M109 A5 um ativo valioso em qualquer força armada. (Lira, 2019)

Figura 4 Obuseiros M109

Fonte: Defesa Aérea e Naval (2017)

O M109 A5 também conta com um medidor de velocidade inicial na boca de fogo, aumentando a precisão dos disparos. Outra inovação é o sistema de GPS, que possibilita uma entrada e saída de posição mais rápida, conferindo maior agilidade no campo de batalha. (Fan, 2017)

Obuseiro autopropulsado sobre rodas Atmos

O ATMOS (Autonomous Truck Mounted Howitzer System), desenvolvido pela Elbit Systems, é um sistema de artilharia de 155mm/52 calibre, altamente móvel e versátil, montado em caminhões de alta mobilidade (6x6 ou 8x8). Adaptável a diferentes tipos de terreno, o sistema oferece rápido desdobramento e uma cabine blindada com capacidade para 5 a 6 tripulantes. Compatível com munições de 155mm da OTAN e de outros aliados, o ATMOS pode armazenar até 18 projéteis. Além disso, incorpora tecnologias avançadas, como INS, GPS, sistemas automáticos de mira e carregamento, permitindo a modernização de canhões mais antigos. Com um alcance de tiro superior a 40 km e alta precisão, o sistema também possui comunicação eficiente com Centros de Direção de Fogo.

A combinação de mobilidade, proteção da tripulação, flexibilidade e baixo custo operacional torna o ATMOS uma solução robusta e eficiente para operações de artilharia (Elbit Systems, 2021).

O Exército Brasileiro, por intermédio do Comando Logístico, selecionou o ATMOS 155mm/52 calibre, montado em um chassi Tatra T-815 6x6, como o sistema vencedor no processo de aquisição da Viatura Blindada de Combate Obuseiro Autopropulsado 155mm Sobre Rodas (VBCOAP 155mm SR).

Após atender a todos os requisitos exigidos, a Elbit Systems firmará um contrato para a entrega de duas viaturas em até 12 meses, que serão submetidas a avaliações técnicas no Brasil. Com a aprovação, o Exército assinará um contrato para a aquisição de mais 34 unidades, com entregas anuais previstas até 2034. O objetivo é modernizar a Artilharia de Campanha, aumentando sua capacidade de apoio de fogo e garantindo maior segurança nas operações militares (Elbit Systems, 2021).

Figura 5 Atmos

Fonte: Tecnodefesa (2019)

METODOLOGIA

O método adotado neste trabalho será o comparativo, combinado com a pesquisa bibliográfica e documental. A abordagem metodológica incluirá uma revisão narrativa da literatura, envolvendo uma análise detalhada de textos relevantes ao tema.

As informações serão coletadas por meio de consultas a bases de dados acadêmicos conceituadas, como Scielo, Capes e Google Scholar, além de livros e periódicos científicos de referência. Serão considerados materiais em português, inglês e espanhol. Também serão incluídos trechos de Manuais de Campanha em vigor, que oferecerão dados precisos no âmbito da Doutrina Militar.

Como apontam Dourado e Ribeiro (2023), essa estratégia de revisão literária proporciona uma base sólida, ao integrar contribuições de várias fontes, permitindo a identificação de lacunas em estudos anteriores.

A compilação da bibliografia será baseada em uma análise crítica dos textos, precedida por uma leitura detalhada dos resumos. A seleção priorizará publicações dos últimos cinco anos, com exceção de obras clássicas, garantindo uma visão atual e abrangente do tema, o que fortalecerá os resultados da pesquisa e enriquecerá o corpus científico relacionado.

Trajetória Metodológica da Pesquisa

Seguindo o pensamento de Dourado e Ribeiro (2023), foi realizada a primeira fase do trabalho científico, a qual contempla a pesquisa de fontes, por meio do uso de artigos científicos e consolidações bibliográficas relativas ao tema proposto, assim como pesquisas renomadas, documentos expedidos por consulta de dados acadêmicos. As informações foram obtidas nos sites do Comando de operações terrestres, Scielo, Capes e Google Scholar, além de livros e periódicos científicos, dentre outros julgados pertinentes ao longo da pesquisa, o que propiciou observar como a artilharia autopropulsada tem elaborado e colocado, em prática, suas ações nos campos de batalha e quais mudanças têm sido incorporadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente artigo discutiu de forma eficaz os principais aspectos da artilharia autopropulsada, com foco no contexto do conflito entre Rússia e Ucrânia. Também se torna evidente que, ao aprofundar os estudos sobre o tema, pode-se observar que o Exército Brasileiro possui obuseiros autopropulsados, como o M109 e o recém-adquirido ATMOS, cujas características se assemelham às dos sistemas empregados na guerra ucraniana, como o CAESAR 155 mm e o MSTA 2S19.

As características dos obuseiros autopropulsados, mencionadas no referencial teórico, demonstram a relevância desse conhecimento no contexto do conflito entre Rússia e Ucrânia, evidenciando os aspectos táticos mais importantes.

Tabela 1: Tabela de comparação entre os materiais de Artilharia referenciados

	Ob Msta – 2S19	CAESAR - 155mm	M109A5+BR	ATMOS
CALIBRE	152mm	155mm	155mm	155/152mm
ALCANCE	22km	42km	23,3km	40km
TIROS/ MINUTO	8	6	4	5
AUTONOMIA	500km	500km	354km	1000km
VEL. MÁX	63km/h	70km/h	56km/h	80km/h
PESO	42ton	18ton	25ton	22ton
ARMAZENAMENTO MUNIÇÃO	50 granadas	18 granadas	26 granadas	52 granadas
ENTRADA EM POSIÇÃO/ SAÍDA DE POSIÇÃO (em seg.)	X	60s	180s	110s
CAPACIDADE MUN. INTELIGENTE	NÃO	SIM	SIM	SIM
TEMPO PARA APONTAR E ATIRAR	X	≅ 1min e 90s	X	X
CARREGAMENTO	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO	AUTOMÁTICO

Fonte: Próprios autores (2024)

Um dos pontos a destacar é o alcance dos obuseiros, já que o CAESAR e o M109 possuem alcances máximos distintos, o que impacta diretamente na eficácia dos fogos de profundidade. Além disso, vale mencionar a cadência de tiros por minuto, onde se observa uma desvantagem para o Exército Brasileiro em comparação aos obuseiros russos e ucranianos. No entanto, a autonomia do novo obuseiro autopropulsado brasileiro se destaca, sendo o dobro da apresentada pelo CAESAR e pelo MSTA. Outro fator crucial no combate moderno é o tempo de entrada em posição e a rapidez na execução da pontaria. A busca por alvos tornou-se um dos maiores desafios para a artilharia, e contar com um obuseiro capaz de se posicionar e apontar rapidamente com precisão aumenta significativamente sua eficiência e dificulta seu rastreamento.

Ao comparar o CAESAR e o M109, nota-se que o obuseiro utilizado na guerra ucraniana é mais ágil em termos de posicionamento e pontaria. No entanto, quando comparado ao ATMOS, nova aquisição do Exército Brasileiro, as características de pontaria são semelhantes, demonstrando que o Brasil está empenhado em evoluir sua artilharia autopropulsada.

Conclui-se que o presente artigo abordou com sucesso os pontos levantados sobre a artilharia autopropulsada, especialmente no contexto do conflito entre Rússia e Ucrânia. Também fica evidente que, ao aprofundar os estudos sobre o tema, observa-se que o Exército Brasileiro possui obuseiros autopropulsados, como o M109 e o recém-adquirido ATMOS, cujas características são semelhantes às dos sistemas utilizados na guerra ucraniana, como o CAESAR 155 mm e o MSTA 2S19.

Dessa forma, este trabalho se qualifica como uma contribuição relevante para disseminar informações sobre o tema, ao analisar tanto o uso da artilharia autopropulsada no conflito Rússia x Ucrânia, quanto ao apresentar os obuseiros autopropulsados utilizados pela artilharia brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre a artilharia autopropulsada no contexto da guerra entre Rússia e Ucrânia trouxe reflexões e lições valiosas para as ciências militares, com destaque para o Exército Brasileiro (EB). A análise dos sistemas utilizados no conflito, como os obuseiros ATMOS e M109, revelou áreas que podem ser aprimoradas e inovações necessárias para que o Brasil mantenha suas capacidades atualizadas diante dos desafios dos combates modernos. Um exemplo é a atuação do ATMOS, cuja principal vantagem é sua agilidade ao entrar em posição, disparar e reposicionar-se rapidamente, reduzindo a vulnerabilidade a contra-ataques. Já o M109, por ser montado sobre lagartas, oferece maior capacidade de operação em terrenos irregulares, sendo particularmente útil nas zonas rurais da Ucrânia, com terrenos lamacentos ou montanhosos, e em condições meteorológicas adversas.

Um aspecto essencial levantado é a necessidade de revisar a doutrina de emprego da artilharia. A guerra na Ucrânia ressaltou a importância do uso de drones, tanto para reconhecimento quanto para ataque. Nesse sentido, é recomendado que o EB incorpore táticas que utilizem mais intensivamente os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), com o objetivo de melhorar o reconhecimento e o direcionamento do fogo de artilharia. Além disso, a prática de movimentação rápida das unidades, após o disparo deve ser reforçada para evitar o fogo de contrabateria, uma tática que tem se mostrado altamente eficaz nos campos de batalha atuais.

A mobilidade das tropas também é um fator decisivo. Sistemas de artilharia sobre rodas, como o ATMOS, oferecem uma vantagem significativa em termos de deslocamento ágil, permitindo que as unidades mudem de posição rapidamente e se protejam do fogo inimigo.

Assim, o Brasil deve continuar investindo em sistemas que priorizem a mobilidade e flexibilidade das tropas, garantindo que possam operar com eficácia em diversos terrenos e condições, sempre com agilidade nas movimentações, o que é crucial para manter a superioridade no combate.

Em resumo, as lições da guerra entre Rússia e Ucrânia oferecem ao Brasil uma oportunidade de modernizar suas forças de artilharia e aprimorar sua doutrina militar. Investir em novas tecnologias, fortalecer a defesa antiaérea, melhorar a mobilidade e a logística, além de garantir o treinamento adequado das tropas, são medidas fundamentais para preparar o Exército Brasileiro para os desafios dos conflitos contemporâneos. Essas melhorias não só fortalecerão a capacidade defensiva do país, como também garantirão superioridade operacional em futuros cenários de guerra.

REFERÊNCIAS

ASIA PACIFIC DEFENSE, Philippines formally orders Elbit ATMOS 155mm Self Propelled Howitzers https://www.asiapacificdefensejournal.com/2020/05/philippines- formally-orders-elbitatmos.html#:~:text=The%20Philippines%20Department%20of%20National%20Defee%20%28DND%29%20has,have%20been%20signed%20as%20early%20as%20January%20202> Acesso em: 24 de junho de 2024.

BRAGA, Max Filipe da Silva. **Análise técnica dos obuseiros utilizados pela Rússia e pela Ucrânia na guerra na Ucrânia.** 2023. https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/12848. Acesso em: 01 de setembro de 2024.

CARVALHO, Vinícius Ribeiro de. **Limitações do obuseiro m114: A necessidade da aquisição de um novo obuseiro 155 mm para a artilharia divisionária.** 2023. https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/12471. Acesso em: 01 de setembro de 2024.

COMANDO MILITAR SUL. Ministério da Defesa. 2019. 5ª RM - **Chegada das Viaturas Blindadas M109 A5.** https://cms.eb.mil.br/index.php/noticias/5-rm-chegada-das-viaturas- blindadas-m109-a5. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

DOURADO, Simone; RIBEIRO, **Ednaldo. Metodologia qualitativa e quantitativa**. 2023. https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Magalhaes-Junior/publication/370364182_Metodologia_da_Pesquisa_em_Educacao_e_Ensino_de_Ciencias/links/644c3dd797449a0e1a645b35/Metodologia-da-Pesquisa-em-Educacao-e-Ensino-de-Ciencias.pdf#page=15. Acesso em: 01 de setembro de 2024.

EBLING, Tiago Alves. **Os Desafios para a Artilharia Autopropulsada Contemporânea. Centro de instrução de blindados.** https://www.cibld.eb.mil.br/index.php/periodicos/escotilha do-comandante/687-escotilha164#:~:text=A%20artilharia%20de%20campanha%20provou,ipo%20de%20apoio%20de%20fogo. Acesso em: 24 de Junho de 2024.

ELBIT SYSTEM. **Elbit System: Land Systems, 2023**. Página inicial. https://elbitsystems.com/pdf-category/company-brochures/land-systems/howitzers/. Acesso em: 25 de Junho de 2024.

FAN, Ricardo. **Exército conclui licitação de obuseiro autopropulsado.** Defesa net. https://www.defesanet.com.br/destaque/exercito-conclui-licitacao-de-obuseiro autopropulsado/. Acesso em: 25 de Junho de 2024.

FAN, Ricardo. **Modernização da artilharia com novo obuseiro m109 A5+BR.** 2017. https://www.defesanet.com.br/terrestre/modernizacao-da-artilharia-com-novo-obuseiro-m109- a5-br/#google_vignette. Acesso em: 09 de setembro de 2024

FORÇAS TERRESTRES. **Obuseiro autopropulsado CAESAR 155mm na Ucrânia.** 2022. https://www.forte.jor.br/2022/05/25/obuseiro-autopropulsado-caesar-155mm-na-ucrania/. Acesso em 25 junho 2024.

GALANTE, Alexandre. **O Autopropulsado russo 2s19 msta-s de 152mm.** 2008. https://www.forte.jor.br/2008/12/26/o-auto-propulsado-russo-2s19-msta-s-de-152mm/. Acesso em: 25 de Junho de 2024.

GUEDES, Lima. **VBCOAP M109 A5+BR Letalidade seletiva em área urbana humanizada**. 2018. https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3109/1/VBCOAP%20M109%20A5%20%2B%20BR%20Letalidade%20Seletiva%20em%20%C3%A1rea%20urbana%20humanizada. Acesso em: 10 de setembro de 2024.

JEFFERSON S. **Nova artilharia autopropulsada 2s43 malva russa chega a ucrânia destruindo alvos estratégicos com muita facilidade**. 2024. http://www.sociedademilitar.com.br/2024/06/nova-artilharia-autopropulsada-2s43-malva- russa-chega-a-ucrania-destruindo-alvos-estrategicos-com-muita-facilidade-2022j.html. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

JÚNIOR, Paulo Roberto Bastos. **Vbcoap 155 SR atmos o novo sniper da artilharia do Exército**. 2024. https://tecnodefesa.com.br/vbcoap-155-sr-atmos-o-novo-sniper-da-artilharia- do-exercito/. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

JUNIOR, Paulo Roberto. **Atmos, o conceito de artilharia israelense.** 2023. https://tecnodefesa.com.br/atmos-o-conceito-de-artilharia-israelense//. Acesso em: 25 de Junho de 2024

LIRA, Thiago Henrique da Silva Baía. **Obuseiro autopropulsado M109 A5 + BR : estudo de caso das novas possibilidades adquiridas pela artilharia auto propulsada do Exército Brasileiro**. 2019. https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/5355. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EB70-MC-10.224: **Artilharia de Campanha nas Operações**. 1. Ed. Brasília, DF, 2019.

NARCISO, Jean de Moraes. **A evolução da artilharia autopropulsada no exército brasileiro e projeções futuras.** 2022. https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/10967/1/TCC%20%20CAD%20JEAN%20DE%20MORAES%20NARCISO%201%201.pdf. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

ODIN.Odin:WorldwideEquipamentGuide,2022.https://odin.tradoc.army.mil/WEG/Asset/b59fadc3a1a4539f7e7cf175111daa05. Acesso em: 25 de Junho de 2014.

PADILHA, Luiz. **Regimento Mallet recebe os M109 A5 + BR que chegaram ao Brasil.** 2019. https://www.defesaaereanaval.com.br/exercito/regimento-mallet-recebe-os-m109-a5-br- que-chegaram-ao-brasil. Acesso em 24 junho de 2024.

POGGIO, Guilherme. **Obuseiro Autopropulsado Caesar 155mm na Ucrania.** 2022. https://www.forte.jor.br/2022/05/25/obuseiro-autopropulsado-caesar-155mm-na-ucrania/ Acesso em: 25 de Junho de 2024.

SOUSA, Jefferson. **Nova artilharia autopropulsada 2S43 Malva russa chega à Ucrânia destruindo alvos estratégicos com muita facilidade**. Sociedade militar. https://www.sociedademilitar.com.br/2024/06/nova-artilharia-autopropulsada-2s43-malva russa-chega-a-ucrania-destruindo-alvos-estrategicos-com-muita-facilidade-2022j.html Acesso em: 25 de Junho de 2024.

SYSTEMS, Elbit. 155mm truck-mounted howitzer for increased mobility and enhanced firing capabilities. 2021. https://elbitsystems.com/product/atmos/. Acesso em: 09 de setembro de 2024.

KONRAD, Kaiser David. **Sistema de artilharia autopropulsada ATMOS**. 2019. https://tecnodefesa.com.br/sistema-de-artilharia-autopropulsada-atmos/. Acesso em 24 de junho de 2024.

ZONA MILITAR. **El nuevo obús autopropulsado 2S35 Koalitsiya-SV de las Fuerzas Terrestres rusas completó sus pruebas estatales**. 2023. https://www.zona- militar.com/2023/10/21/el-nuevo-obus-autopropulsado-2s35-koalitsiya-sv-de-las-fuerzas- terrestres-rusas-completo-sus-pruebas-estatales/. Acesso em 24 de junho de 2024.

EQUIPAGEM DE PONTE DO EXÉRCITO BRASILEIRO EM APOIO A SOCIEDADE CIVIL

Antônio Henrique Martins de Luna[1]
Darlan Scarinci Carvalho[2]
Ezequiel Araújo Machado[3]
Herbert Yuri Lopes Bentes[4]
Ivan Pedro Almeida Conceição[5]
João Victor Leonardo Lucinda Silva[6]
Luan de Azevedo Araújo[7]
Pedro Henrique de Sousa Morais
Waschington Luis de Paula Freitas[8]
Yan Deivison da Silva Martins[9]

RESUMO

Esta investigação propõe uma análise sobre um assunto que vem ganhando destaque tanto na esfera civil quanto na militar, evidenciado em jornais, noticiários, políticas públicas, artigos e monografias. Isso ocorre porque, ao discorrer sobre as equipagens de ponte do Exército Brasileiro e seu suporte à sociedade civil, o objetivo é proporcionar aos leitores um conhecimento mais aprofundado sobre o emprego desta qualificação militar. A Arma de Engenharia é crucial não apenas em conflitos, mas também em tempos de paz, especialmente em circunstâncias de emergências, onde contribui de maneira significativa para o desenvolvimento e a segurança nacional, apoiando a defesa civil e engajando-se em projetos de desenvolvimento econômico e social. Neste trabalho vão ser destacados alguns principais aspectos da Engenharia, seus impactos na sociedade no reestabelecimento de vias de acesso através da atenuação dos impactos econômicos e sociais que um desastre pode provocar, além da recuperação das áreas impactadas pelas catástrofes. Utilizando-se da metodologia qualitativa, através da análise aprofundada de um tema específico com base em um estudo detalhado de fontes primárias e secundárias pertinentes, fundamentado em autores como Silva (2019), Oliveira e Santos (2019); Smith e Brown (2020); entre outros. Em tempos de paz, a Engenharia Militar frequentemente coopera com órgãos civis em projetos de infraestrutura e desenvolvimento fortalecendo a capacidade do governo em atender as necessidades

[1] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: xtbolado345@gmail.com
[2] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: darlandext@gmail.com
[3] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: ezequielmachado726@gmail.com
[4]Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: herbertyuri4@gmail.com
[5]Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: ivangdeus@hotmail.com
[6] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: joaovictorleonardo12@gmail.com
[7] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: luandeazevedo55@gmail.com
[8] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: waschntofreitas@gmail.com
[9] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Engenharia da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: martinsyan99@hotmail.com

atender às necessidades da população, especialmente em áreas onde a presença do setor privado é limitada ou inexistente. Mostrando-se como peça fundamental para garantir a mobilidade e a logística das Forças Armadas, com a construção de estradas temporárias, pontes móveis e a remoção de obstáculos naturais ou artificiais que possam impedir o avanço de forças militares ou civis. Em tempos de paz, são importantes para garantir o fluxo de bens e serviços essenciais. Sua capacidade de agir rapidamente em emergências, aliada à expertise técnica e à capacidade de inovação, torna-a uma aliada estratégica em diversas áreas, desde a construção de infraestrutura até o apoio a operações humanitárias. Além disso, sua contribuição para o desenvolvimento econômico e social, bem como sua atuação em parceria com órgãos civis, fortalece o papel das Forças Armadas como agentes de transformação e proteção da sociedade. Sendo assim, um reflexo da "Mão Amiga" do nosso exército.

Palavras-chave: Engenharia; Emergência; Equipagens de pontes; Forças Armadas.

ABSTRACT

This study proposes an analysis of a subject that has been gaining prominence in both the civilian and military spheres, evidenced in newspapers, news reports, public policies, articles, and monographs. This is because, by discussing the Brazilian Army's Bridge Teams and their support for civil society, the aim is to provide readers with more in-depth knowledge about the use of this military qualification. The Engineering weapon is crucial not only in conflicts but also in times of peace, especially in emergency circumstances, where it contributes significantly to development and national security, supporting civil defense and engaging in economic and social development projects. This paper will highlight some of the main aspects of Engineering, its impact on society in re-establishing access routes by mitigating the economic and social impacts that a disaster can cause, as well as the recovery of areas impacted by catastrophes. Using qualitative methodology, through an in-depth analysis of a specific topic based on a detailed study of relevant primary and secondary sources, based on authors such as Silva, P., Oliveira, R., & Santos, A. (2019); Smith, J., & Brown, L. (2020); among others. In times of peace, Military Engineering often cooperates with civilian bodies in infrastructure and development projects, strengthening the government's capacity to meet the needs of the population, especially in areas where the presence of the private sector is limited or non-existent. They are a fundamental part of ensuring the mobility and logistics of the Army, building temporary roads, mobile bridges and removing natural or artificial obstacles that could impede the advance of military or civilian forces. In times of peace, they are important for guaranteeing the flow of essential goods and services. Its ability to act quickly in emergencies, combined with its technical expertise and capacity for innovation, makes it a strategic ally in a number of areas, from building infrastructure to supporting humanitarian operations. In addition, its contribution to economic and social development, as well as its work in partnership with civilian bodies, strengthens the role of the Army as agents of transformation and protection of society. Thus, a reflection of our army's "Helping Hand".

Keywords: Engineering; Emergencies; Bridge crews; Army.

INTRODUÇÃO

As equipes de pontes do Exército Brasileiro desempenham um papel crucial no auxílio à população, particularmente quando infraestruturas existentes são comprometidas por desastres naturais. Elas contribuem significativamente para a restauração acelerada do fluxo de tráfego em estradas federais bloqueadas, minimizando os impactos sociais e econômicos resultantes dessas interrupções.

Nesse contexto, é essencial considerar: a capacidade operacional das equipes de pontes do Exército Brasileiro em emergências,

especialmente durante catástrofes naturais; o transporte, montagem e utilização eficaz de pontes provisórias, vitais para assegurar a logística em momentos críticos. Desta forma, há evidências da importância da colaboração e cooperação entre as equipes de pontes (entidades militares) e órgãos públicos para uma intervenção rápida e eficiente em operações de defesa civil.

> "Em situações de não guerra, a Engenharia coopera com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social, realizando projetos, obras e assistência técnica em patrimônio imobiliário e meio ambiente, em atendimento aos órgãos federais, estaduais, municipais e, excepcionalmente, à iniciativa privada, além de atendimento à população nas ações de defesa civil". (Brasil, 2018, p.15)

Como resultado dessa situação, refletimos: como as equipagens de pontes podem ser úteis em situações catastróficas? Com o intuito de responder esta pergunta, a pesquisa se concentra nas companhias e batalhões de engenharia de combate, cuja atuação envolve a construção de pontes temporárias. Essas estruturas são cruciais na restauração de vias de acesso, transporte de suprimentos e equipamentos, apoio logístico e avaliação de danos, sendo fundamentais para abrandar tais crises. Com a incorporação de novos materiais pontoneiros, como o veículo blindado lançador de pontes, essas equipes dispõem de um recurso estratégico essencial para a rápida reconstrução da infraestrutura danificada, permitindo assim a reabertura de rotas essenciais para o resgate e apoio às populações impactadas.

O propósito central desta investigação é avaliar o suporte das equipagens de pontes do Exército Brasileiro à sociedade civil. Isso inclui aferir a capacidade operacional dessas equipagens em cenários de emergência causados por desastres naturais; examinar os procedimentos logísticos para transporte, montagem e uso de pontes temporárias; investigar a coordenação e integração entre as equipes de pontes e as entidades civis em operações de defesa civil; e verificar o impacto das intervenções das equipagens de pontes na reconstrução de infraestruturas essenciais para comunidades atingidas por catástrofes.

A justificativa desta pesquisa é demonstrar que tais intervenções, no contexto social, são fundamentais para compreender o impacto do uso de equipamentos de ponta em Engenharia na recuperação do fluxo humano, levando em conta aspectos cruciais como segurança e eficácia. A divulgação dessas informações visa lançar alicerces para avanços futuros no campo do conhecimento, com o intuito de melhorar a implementação dos princípios e materiais do emprego da engenharia. Tal apresentação não só enriquece o meio acadêmico, mas também pavimenta o caminho para progressos substanciais que trarão benefícios para toda a sociedade. Além disso, a propagação desse saber é estratégica para reforçar as habilidades das forças armadas, auxiliando na defesa de infraestruturas vitais e assegurando a mobilidade e proteção em operações militares. Com sua atuação logística definida no conjunto de atividades que são executadas, visando ao planejamento e à execução de obras e de serviços cujo objetivo de obter e adequar a infraestrutura física e as instalações existentes às necessidades da força.

DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será abordado o desenvolvimento do Trabalho Científico, o qual leva em consideração o item 2.1 representando os Objetivos de forma clara e objetiva, em seguida o 2.2 Referencial Teórico, composto por citações diretas de pesquisadores que fundamentam esta pesquisa, com finalidade de responder à questão norteadora qual foi trabalhada: Qual importância e impactos das equipagens de pontes do Exército Brasileiro (EB) em situações de calamidade pública? Posteriormente, foram elencados o item 2.3,

que abarcou a Metodologia, e o item 2.4, que trata da Trajetória Metodológica da Pesquisa.

Objetivos

O principal objetivo desta pesquisa é investigar a atribuição e a eficácia das equipagens de ponte do Exército Brasileiro nas operações de apoio à defesa civil, analisando sua contribuição para mitigação de impactos causados pela interdição do tráfego humano. Para isso, serão utilizados artigos e monografias que demonstram suas capacidades de emprego, além de informativos publicados pelo Departamento de Engenharia e Construção (DEC) durante toda a Operação Taquari II.

Além disso, tem-se como finalidade avaliar a capacidade operacional das equipagens de pontes do Exército Brasileiro (EB) em situações de emergência durante desastres naturais, analisar os procedimentos logísticos empregados para o transporte, montagem e utilização das pontes temporárias, evidenciando os impactos das ações das equipagens de pontes na construção de infraestruturas vitais para as comunidades afetadas por desastres.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Arma de Engenharia desempenha um papel crucial na interseção entre o meio civil e o militar, sendo elas: construção de infraestrutura, apoio em situações de conflito e auxiliando o desenvolvimento nacional. Contribuindo por meio da construção de infraestrutura em tempos de paz, realizando a utilização de pontes e portadas em apoio à população civil, sendo esta, uma prática importante que envolve esta especialidade. Tendo em vista que "a Engenharia de Combate, com sua expertise e equipamentos de ponta, garante que as equipes de resgate possam chegar aonde são mais necessárias, salvando vidas e restaurando a ordem". (Barros, 2023, p.2)

A capacidade operacional das equipagens de pontes do Exército Brasileiro desempenha uma função imensurável na resposta a desastres naturais, fornecendo infraestrutura essencial para o restabelecimento das comunidades afetadas. Essa capacidade de resposta rápida e eficaz demonstra o papel estratégico dessas unidades militares na mitigação dos impactos de desastres naturais. Adicionalmente, estudos recentes têm enfatizado a importância de avaliar não apenas a prontidão logística das equipagens de pontes, mas também sua eficácia operacional em situações de crise. Demonstrando que a capacidade de utilização, mobilização e adaptação das equipagens de pontes é crucial para garantir a conectividade e a mobilidade em áreas afetadas por eventos naturais extremos. Valendo-se destacar que

"Durante a Operação Paraná, um dos eventos simulados foi uma forte chuva que elevou o nível do rio São Francisco Falso e destruiu a ponte de ligação ao distrito de Subsede. Nesse cenário crítico, uma portada foi utilizada para fazer o deslocamento da tropa para a localidade, onde realizou as ações de estabilização da situação. A portada empregada tem capacidade de carregar até 30 toneladas e é equipada com dois motores de 272 Hp cada um. O Sargento Cauê, operador da embarcação, explicou que é possível combinar mais portadas para aumentar a capacidade de carga, permitindo o transporte de carros e caminhões. Essa flexibilidade demonstra o alto nível de preparo e a capacidade de adaptação das nossas forças armadas". (Barros, 2023, p.3)

A construção de infraestruturas de transporte em situações de emergência, especialmente pontes, é uma prática fundamental para restabelecer a conectividade e o funcionamento das comunidades afetadas por desastres naturais. As ações das equipagens de pontes, unidades especializadas na construção de pontes temporárias e permanentes, são cruciais nesse contexto. Segundo Johnson (2018), a rápida implementação de pontes temporárias por

equipagens especializadas pode reduzir significativamente o tempo de resposta em situações de desastres, permitindo que a ajuda humanitária chegue de forma mais eficiente às áreas isoladas. A pesquisa de Smith e Brown (2020) destaca que o uso de tecnologias modernas e materiais inovadores, como estruturas modulares e compósitos de alta resistência, tem aprimorado a eficiência e a segurança das pontes construídas em emergências.

Estudos de caso relatados por organizações humanitárias, como a Cruz Vermelha (2021), demonstram que a presença de infraestruturas de transporte rapidamente restabelecidas facilita não apenas a entrega de suprimentos essenciais, mas também a evacuação segura de vítimas e a movimentação de equipes de socorro. Além disso, a reconstrução de pontes permanentes contribui para a recuperação econômica a longo prazo das comunidades, permitindo a retomada de atividades comerciais e educativas, conforme observado por Silva e Santos (2019), que alegam que

> a rápida reabilitação de infraestruturas primárias, tais como estradas primárias, pontes, instalações de abastecimento de água, geração de energia primária e distribuição podem contribuir para uma rápida restauração e desenvolvimento da região afetada. (Silva; Santos, 2019, p. 6)

É importante salientar que a intervenção do Exército Brasileiro (EB) não acontece de maneira aleatória, ela só acontece quando é requisitada por um dos três poderes: Executivo, Legislativo ou Judiciário. Portanto, a atividade de cooperação e coordenação entre agências, prevista nos períodos de paz, é regida por portarias. Como podemos observar no seguinte trecho:

> o acionamento do Exército Brasileiro para atuar em conjunto com os órgãos do SINPDEC está previsto na Portaria Normativa nº 7/GAP/MD, de 13 de janeiro de 2016, a qual aprova as Instruções para Emprego das Forças Armadas em Apoio à Defesa Civil, apresentando duas situações para o emprego das Forças Armadas em cooperação com o SINPDEC: a primeira seria a formal, ou seja, mediante solicitação do Ministério da Integração; e a segunda seria aquela em que o emprego das Forças Armadas seria realizado sem as devidas formalidades de solicitação de apoio, em razão do comprometimento da capacidade de coordenação e de resposta inicial dos governos estaduais e/ou municipais, implicando na urgência das ações de resposta, a fim de preservar vidas humanas ou evitar grave prejuízo material. (Lima, 2017, p.7)

Portanto, verificar os impactos das ações das equipagens de pontes na construção de infraestruturas vitais é essencial para compreender como essas intervenções podem ser otimizadas para maximizar sua eficácia em cenários de desastre. A análise dos métodos, materiais e coordenação das ações dessas equipagens pode fornecer *insights*[10] valiosos para melhorar as estratégias de resposta a emergências e aumentar a resiliência das comunidades vulneráveis.

O pronto emprego das equipagens

No 1º semestre de 2024, no mês de abril, na localidade de Santa Cruz do Sul e a Região dos Vales enfrentaram uma intensa chuva que durou mais de 10 dias, provocando a cheia de rios como Taquari, Caí, Pardo, Jacuí, Sinos e Gravataí. Como consequência deste fato houve a ocorrência de inundações, enchentes e deslizamentos de terras, as águas transbordaram, invadindo cidades e destruindo vidas. Essa inundação também afetou Porto Alegre, Pelotas e Rio Grande, com o aumento do nível do Guaíba e da Lagoa dos Patos, atingindo áreas que nunca haviam sido inundadas. Em meio a este fato, a defesa civil e

10 *Insights:* compreensão ou entendimento repentinos e intuitiva de um fato ou situação, "vista de dentro" ou "olhar por dentro".

os órgãos estaduais não conseguiam atender a sua população, devido ao grande fluxo de casos que cresciam dia a pós dia e também a casos de comunidades que ficaram isoladas em meio as chuvas, com pontes e estradas destruídas por causa da alta intensidade das chuvas.

Figura 1: Informativos do DEC (Nº 12 e Nº 13 de 2024)
Fonte: Brasil (2024)

Assim, em 30 de abril de 2024, iniciou-se a Operação Taquari englobando 12 OMs de Engenharia com emprego de 28 equipamentos de engenharia e tendo com ações o restabelecimento de tráfego, controle de dados, apoio a mobilidade, desobstrução de vias e entre outros.

Como pode ser visto na figura acima, a região entre Lajeado e Arroio do Meio foi utilizada uma portada Krupp e duas passadeiras para reestabelecer de forma imediata e segura o tráfego de umas das principais cidades da região do Vale do Taquari, atendendo uma população de aproximadamente 110.000 (cento e dez mil) pessoas, último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além de ser empregado junto com as equipagens de pontes meios auxiliares que visam manter a manutenção e segurança. Segundo o Manual do Pontoneiro volume 1 e Volume 2, as passadeiras são lançadas em um tempo de 15 (quinze) minutos. Demonstrando assim, como a Engenharia consegue restabelecer de forma rápida uma infraestrutura essencial entre comunidades que até então se encontram isoladas em meio a uma situação de desastre natural.

Logística e transporte – aliadas importantes

A logística envolve a coordenação de atividades como o transporte de produtos, o armazenamento e a gestão de inventários, a distribuição, o gerenciamento de cadeias de suprimentos e a análise de dados para melhorar a eficiência operacional. Ao integrar diferentes áreas e processos, a logística desempenha um papel vital na competitividade das empresas, na economia global e na melhoria da qualidade de vida ao garantir que os bens e serviços sejam entregues de maneira eficiente e eficaz.

Baseando-se nisso, percebemos que no âmbito econômico a logística é um fator primordial para o sucesso de uma empresa, não pode ser negligenciada nem tão pouco descuidada. E no âmbito militar? Qual é o impacto da logística e como ela pode afetar diretamente, no caso deste estudo, a ação da engenharia no emprego de suas equipagens de pontes.

Figura 2: Informativo do DEC (Nº 17/2024) – Editado **Fonte:** Brasil (2024)

Na engenharia, a logística desempenha um papel crucial em várias áreas, incluindo a gestão de projetos, a construção de infraestruturas e a distribuição de materiais essenciais.

A logística ajuda no planejamento e coordenação de recursos e atividades em projetos de engenharia. Isso inclui a gestão de cronogramas, a alocação de recursos e a integração de diferentes equipes.

Na Gestão de Materiais e Equipamentos, a logística garante a aquisição, armazenamento e distribuição eficiente de materiais e equipamentos necessários para a construção das pontes, portadas e passadeiras. Isso ajuda a evitar atrasos. Além de manter a correta manutenção dos materiais e deixá-los prontos para quando forem empregados.

Desta forma, podemos concluir com os dados da figura acima que para ser possível empregar as equipagens de pontes é necessário ter um grande apoio logístico de pessoal e material, sem o emprego do material humano qualificado juntamente com o uso de viaturas e embarcações não seria possível realizar as ações de engenharia que visam restabelecer vias e tráfego de pessoas e ajuda humanitária em meio a calamidade.

Utilizando não somente de materiais de emprego exclusivo do EB, mas também de meios de outras forças (como Marinha e Aeronáutica) como forma de facilitar e o transporte das pontes a áreas distantes as OM ou então de difícil acesso.

Impactos à população

Para uma cidade existir e se desenvolver, ela necessita de um conjunto de componentes fundamentais. Como uma rede de infraestrutura básica com água limpa, saneamento, energia elétrica e um transporte público para a qualidade de vida da população; serviços médicos como hospitais, clínicas e acesso a atendimento médico para a manutenção da saúde da população. Educação através das Instituições de Ensino, Universidades e centros de treinamento profissional são essenciais para o crescimento pessoal e econômico. Uma economia diversificada, com variedade de oportunidades de trabalho em vários setores e sua população precisa ter acesso a residências apropriadas e acessíveis é essencial para a estabilidade social.

Sendo assim, em meio ao caos de uma emergência pública todos estes componentes citados são afetados; a população para de ter acesso a saneamento básico, não conseguem ter acesso às suas residências, hospitais e seus empregos e principalmente a sua economia é drasticamente afetada, falta itens essenciais em supermercados e um estado de necessidade é instaurado.

Desta forma, o impacto da utilização das equipagens de pontes é imensurável, estas equipagens do Exército Brasileiro conseguem preservar vidas de forma direta e indireta. Auxiliando na chegada de ajuda humanitária e fornecendo meios de evacuação imediatos para o resgate de pessoas e feridos. Melhorando a resposta dos órgãos governamentais federais e estaduais em meio a um estado de necessidade de uma cidade ou comunidade. Garantindo, desta forma, uma via mínima de locomoção até serem tomadas as medidas permanentes de reconstrução por parte dos entes estaduais e federais.

METODOLOGIA

A abordagem metodológica adotada nesta pesquisa é de natureza qualitativa, uma vez que visa compreender de forma aprofundada e contextualizada a utilização dos equipamentos de pontes do Exército Brasileiro em apoio à defesa civil. Segundo Creswell (2014), uma pesquisa qualitativa é adequada para explorar características complexas em seu ambiente natural, permitindo uma análise detalhada das experiências e percepções dos envolvidos. Desta forma, a pesquisa se baseará na análise de documentos oficiais e registros operacionais pertinentes, focando especificamente na utilização de equipamentos de pontes.

Complementarmente, será feita uma pesquisa de caráter bibliográfico, conforme indicado por Marconi e Lakatos (2010), que destaca a importância de estudos bibliográficos para a coleta e análise de dados secundários já existentes sobre o tema. Nesse sentido, serão revisadas obras acadêmicas, artigos científicos, dissertações, teses e publicações oficiais que abordem a utilização das equipagens de pontes pelo Exército Brasileiro em contextos de defesa civil. Essa revisão bibliográfica permitirá construir uma base teórica sólida e identificar abordagens e práticas anteriores.

Trajetória metodológica da pesquisa

Conforme proposto por Gil (2008), que caracteriza esse método pela análise aprofundada de um tema específico com base em um estudo detalhado de fontes primárias e secundárias pertinentes. Esse método será aplicado para investigar detalhadamente o histórico, a operacionalização e os impactos dos equipamentos de pontes em situações de resposta a desastres e apoio à defesa civil no contexto brasileiro. Serão analisados aspectos como eficácia operacional, desafios enfrentados e contribuições para a segurança e infraestrutura nacional, oferecendo uma visão abrangente e fundamentada sobre o tema.

Em relação às fases de coleta de dados, este estudo seguiu um processo estruturado. Na fase 1, foram selecionadas as referências relevantes e delineadas uma estratégia de pesquisa, incluindo a definição dos critérios de inclusão dos documentos analisados.

Já na fase 2 foram feitas leituras críticas acompanhadas com a contextualização do tema, identificando os principais conceitos e perspectivas presentes na literatura. E por fim, na fase 3, foram elaboradas as explicações do trabalho, integrando as descobertas das análises realizadas para oferecer uma visão abrangente sobre a contribuição das equipagens de pontes do Exército Brasileiro na resposta a emergências e desastres.

Essa metodologia estruturada visa não apenas aprofundar o conhecimento sobre o papel das equipagens de pontes na defesa civil, mas também fornecer informações relevantes para aprimorar políticas públicas e estratégias de intervenção em situações de crise. Ao integrar várias fontes de dados e adotar uma abordagem crítica e sistemática, esta pesquisa busca contribuir significativamente para o entendimento e a gestão eficiente desses recursos essenciais em contextos de emergência no Brasil.

DISCUSSÕES

Entende-se que o presente artigo respondeu com êxito os pontos levantados acerca do uso das equipagens de ponte do exército brasileiro em apoio a sociedade civil no que tange aos gerais e positivos.

É notório, também, que ao intensificar os estudos acerca do tema, é visível a importância que se tem a Arma de Engenharia nos tempos de paz, sendo a única qualificada no âmbito técnico para atuar no lançamento de pontes modulares de rápido emprego. Enriquecendo o meio acadêmico, mas também pavimentando o caminho futuras discussões sobre a importância dos equipamentos de engenharia. Além disso, a propagação desse saber é estratégica para reforçar as habilidades das forças armadas, auxiliando na defesa de infraestruturas vitais e assegurando a mobilidade e proteção em operações de cooperação e coordenação entre agencias. Logo, trabalhos como este qualificam-se como auxílio para propagar informações sobre o tema, pois por ser tema bastante atual, deve ter maior difusão não apenas no meio militar, como tratado neste artigo, mas também para futuros trabalhos no meio civil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Exército Brasileiro está cada vez mais empenhado e estimula o aprimoramento técnico dos seus profissionais, com foco no autoaperfeiçoamento para que possam, no futuro, cumprir suas responsabilidades impostas por um cenário de imprevistos e não regular. Possuindo o autodesenvolvimento como farol, esperamos que este estudo sirva de base para futuros projetos que busquem aprofundar-se ainda mais no assunto aqui abordado. Que sejam abertas novas brechas, neste vasto assunto acadêmico.

REFERÊNCIAS

BARROS, Marcelo. Heróis silenciosos: A engenharia na linha de frente de desastres. **Defesa em Foco**, 2023. Disponível em: https://www.defesaemfoco.com.br/herois-silenciosos-a-engenharia-na-linha-de-frente-de-desastres. Acesso em: 15 AGO 2024

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **A Engenharia nas Operações**. 1.ed. Brasília, DF, 2018

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento de Engenharia e Construção (DEC) – **Informativos**. Disponível em: http://www.dec.eb.mil.br/index.php/en/noticias-dec. Acesso em: 01 AGO 2024

CRUZ VERMELHA. **Relatório Anual de Assistência Humanitária (2021)**. Disponível em: https://www.bing.com/search?pglt=673&q=Cruz+Vermelha.+(2021).+Relatório+Anual+de+Assistência+Humanitária.&cvid=a36fa18684a444cd8975c32c9c689425&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzc3OWowajGoAgCwAgA&FORM=ANNTA1&PC=ACTS. Acesso em: 10 AGO 2024

DE PAULA, Lenon. **Prefeitura acompanha montagem de ponte de apoio logístico na RSC-287 junto do comandante do Exército**. Santa Maria: Prefeitura de Santa Maria, 2024.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JOHNSON, M. Bridges in Disaster Response: Case Studies and Lessons Learned. **Journal of Emergency Management.** (2018).

MABEY**. Logistic Support Bridge**: General Manual. Inglaterra, 2008.

MARCONI, N.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de metodologia cientifica.** 7ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

SMITH, J., & Brown, L. Temporary Bridge Construction Techniques in Disaster Zones. **Civil Engineering Journal**. 2020.

SILVA, P., Oliveira, R., & Santos, A. Impact of Permanent Infrastructure in Post-Disaster Recovery. **Infrastructure and Community Resilience Journal.** 2019.

A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE RADIO MOBILE EM COMPLEMENTO ÀS FORMAS CONVENCIONAIS DE COMUNICAÇÃO NO TERRENO

Gabriel Pereira Oliveira[1]
Gabriel Vinícius Machado de Sá Furtado[2]
João Inácio da Costa Neto[3]
João Victor Novais Cecoti[4]
José Eduardo Paiva dos Santos[5]
José Felipe da Silva Góis[6]
José Helber Batista Figueiredo Silva[7]
Kauan Yuri de Sousa[8]
Keven Xavier de Andrade[9]

RESUMO

Este artigo tem por objetivo ressaltar o uso do aplicativo Radio Mobile como uma ferramenta auxiliadora no enlace das comunicações rádio no terreno, tornando mais eficaz quando utilizado em conjunto dos meios tradicionais, dando enfoque na utilização de cartas topográficas e nas Instruções para a Exploração das Comunicações e Eletrônica (IEComElt). A busca pelo aperfeiçoamento das técnicas de enlace traz vantagens estratégicas tanto no combate, com a melhoria no tempo de instalação dos meios de comunicação, quanto em situações de necessidades diárias em que se faz necessário o estabelecimento de contato entre elementos em locais de difícil acesso e muitas vezes com muita interferência. A partir disso, evidencia-se a importância da utilização de ferramentas que possam predizer as condições de enlace rádio no terreno, economizando tempo e recursos mostrando-se essenciais tanto no planejamento quanto na execução das operações em que estão inseridas. Assim, o Radio Mobile, software de predição de enlace rádio, através de suas ferramentas, auxilia nessa atividade. A constatação de como essa ferramenta ameniza os fatores que dificultam o enlace rádio também foram observados na construção do artigo para entender quais aprimoramentos das técnicas de comunicação foram encontrados no uso dessa ferramenta. Todos esses fatores foram detalhados na construção do artigo em forma de tópicos para facilitar o entendimento.

Palavras-chave: Radio Mobile; Enlace rádio; Predição.

[1] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: gabrielpereira.oliveira@eb.mil.br;
[2]Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: gabrielviniciusdedeus75@gmail.com;
[3] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: joaoinacioneto2005@gmail.com;
[4] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: joaovictornovais61@gmail.com;
[5] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: eduardopaiva098@gmail.com;
[6] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: lipegois43@gmail.com;
[7] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: helber97@hotmail.com;
[8] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: kauansousa989@gmail.com;
[9] Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão de Comunicações Militares da Escola de Sargentos das Armas (ESA), e-mail: kevenxavier066@gmail.com;

ABSTRACT

This article aims to highlight the use of the Radio Mobile application as an auxiliary tool in linking radio communications in the field, making it more effective when used in conjunction with traditional means, focusing on the use of topographic maps and Instructions for the Exploration of Communications and Electronics (IEComElt). The search for the improvement of link techniques brings strategic advantages both in combat, with the improvement in the installation time of means of communication, and in situations of daily needs in which it is necessary to establish contact between elements in places that are difficult to access and often with a lot of interference. From this, the importance of using tools that can predict radio link conditions in the field becomes evident, saving time and resources that are essential both in the planning and execution of the operations in which they are inserted. Thus, Radio Mobile, radio link prediction software, through its tools, assists in this activity. The observation of how this tool alleviates the factors that hinder the radio link was also observed in the construction of the article to understand what improvements in communication techniques were found in the use of this tool. All these factors were detailed in the construction of the article in the form of topics to facilitate understanding.

Keywords: Radio Mobile; Radio link; Prediction.

INTRODUÇÃO

A evolução dos conflitos terrestres tem trazido desafios cada vez mais complexos em diversas áreas de atuação do Exército Brasileiro, sobretudo da Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia e Comunicações. Quando se trata da arma de Comunicações, esse desafio se torna ainda maior, visto que há necessidade de evolução dos equipamentos de transmissão e recepção de informações e dados utilizados pela Força Terrestre[10]. Portanto, cresce de importância viabilizar o uso de ferramentas que possam facilitar o estudo e execução das comunicações no terreno.

O desenvolvimento de meios e ferramentas para minimizar as dificuldades no planejamento de ações no Teatro de Operações[11] está em constante progresso desde que se percebeu fundamental sua aplicação, pois há diversas variáveis a serem levadas em consideração na instalação e utilização dos equipamentos necessários para cumprir o objetivo. Busca-se discutir a importância do uso das ferramentas de predição de enlace para o estabelecimento do sistema rádio nas operações. Nesse contexto, é importante compreender um fator essencial na conexão dos meios rádio, conhecido tecnicamente como enlace rádio.

> […] pode ser definido como o estabelecimento de ligações de comunicações, feitas através de ondas eletromagnéticas entre duas estações rádio existindo, obrigatoriamente, três elementos: um transmissor, um receptor e um meio de transmissão. (Mamede, 2020, p. 26)

A partir desse conceito, o meio de transmissão utilizado para estabelecer o enlace por rádio apresenta diversas variáveis que dificultam essa ação. Muitas dessas variáveis existem desde a concepção das comunicações via radiofrequências; além disso, novas surgem com a evolução dos equipamentos.

Portanto, este trabalho busca evidenciar a utilização do software Radio Mobile como complemento às formas convencionais de comunicação no terreno. Portanto, vale questionar: o que torna benéfica a utilização da ferramenta moderna Radio Mobile, quando utilizada em conjunto com os

10 Força Terrestre: Instrumento de ação do Exército, estruturada e preparada para o cumprimento de missões operacionais terrestres.
11 Teatro de Operações: O Teatro de Operações é o espaço geográfico necessário à condução das operações militares, englobando o apoio logístico. Seus limites serão inicialmente estabelecidos por ocasião do planejamento estratégico.

métodos convencionais de estabelecimento do sistema de comunicações no terreno? Logo, o objetivo deste estudo é explicar os benefícios atribuídos ao uso do software Radio Mobile quando utilizado como complemento aos métodos convencionais utilizados pela Força Terrestre.

Diante disso, serão abordados os métodos convencionais utilizados para realizar o enlace entre dois pontos, que se resumem à utilização do extrato das Instruções para Exploração das Comunicações e Eletrônica (IEComElt), documento com instruções relativas à exploração das formas de comunicações nos quais e como devem ser utilizadas, e a carta topográfica, carta utilizada para demonstrar os acidentes naturais e artificiais do local representado.

Esses métodos, quando utilizados isoladamente, cumprem sua função na operação dos meios rádios utilizados, porém podem apresentar dados e informações imprecisos em relação à situação do terreno, sendo necessário realizar as correções no local, assim atrasando a execução da operação e interferindo na consciência situacional das frações no terreno.

Além da utilização desses métodos, deve-se considerar também as obstruções causadas pelos elementos físicos e naturais ao nosso redor. A qualidade da conexão e a propagação do sinal utilizado podem ser impactados por barreiras físicas entre os dispositivos usados, como: construções urbanas, vegetação, tráfego de veículos, áreas montanhosas e de floresta, o relevo, o terreno e até mesmo as condições meteorológicas. Recomenda-se fazer um estudo detalhado a respeito das características da localidade presente para melhor emprego dos equipamentos empregados na comunicação entre os escalões.

Conforme a onda de rádio afasta-se da antena transmissora, o sinal recebido reduz-se. Esta redução é caracterizada por uma atenuação em relação ao valor original. A atenuação nos enlaces rádio é função dos seguintes fatores: distância entre as antenas, frequências de operação, tipo de solo, obstáculos e vegetação no percurso e a atmosfera. (Brasil, 4-2, p. 32)

Ao longo dos anos os meios utilizados para conectar dois transceptores através do enlace rádio sofreram diversas alterações, novas soluções surgiram para enfrentar os problemas associados já citados. Alguns problemas foram solucionados e outros atenuados, mas ainda estão presentes. Por isso, observou-se a necessidade de uma ferramenta de predição de enlace para alcançar uma comunicação eficaz, que atenuasse as condições desfavoráveis. Assim, o Radio Mobile passou a ser amplamente usado para o auxílio do estabelecimento do enlace rádio de forma mais rápida.

DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será desenvolvido o Trabalho Científico, o qual leva em consideração os objetivos escolhidos, representando-os de forma clara e coesa. Em seguida serão abordadas as hipóteses que, utilizando um referencial teórico embasado por citações diretas e indiretas de diversos pesquisadores, buscam responder à seguinte questão norteadora: o que torna a utilização de uma ferramenta moderna, Radio Mobile, benéfica quando utilizada em conjunto com os métodos convencionais de estabelecimento do enlace rádio? No capítulo seguinte será abordada a trajetória metodológica, demonstrando o método utilizado para desenvolver a pesquisa que fundamenta este trabalho.

Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é explicar os benefícios do software Radio Mobile, atualmente em uso, comparado ao

método tradicional utilizado pela F Ter para estabelecer comunicações no terreno, abordando assuntos como a utilização de métodos convencionais de enlace rádio, a influência dos meios físicos na conexão e uma apresentação do software.

Por métodos convencionais compreende-se a utilização exclusiva dos documentos afetos à exploração das comunicações, principalmente o extrato da IEComElt e a carta topográfica. A utilização desses documentos expedidos pelos escalões superiores, complementados com a utilização do Radio Mobile tornam a implementação desses meios eficazes, visto que problemas previstos ou não previstos podem ser contornados de forma hábil e dinâmica.

Assim, a utilização de um software voltado para a análise e simulação das condições e obstruções a serem encontradas no local viabiliza e colabora para o sucesso, o que torna o Radio Mobile uma ferramenta poderosa nas mãos dos operadores por estabelecer o sistema de comunicações.

Referencial Teórico

Com o propósito de comprovação a respeito da eficácia do software Radio Mobile, será feita a exposição de elementos relacionados à instalação do sistema de comunicações no terreno, e como o Radio Mobile auxilia e facilita neste tipo de tarefa.

As Comunicações no Âmbito da Força Terrestre

A complexidade do ambiente operacional, no qual estão aplicadas as forças militares e estão sujeitas à forma como estão empregadas, influencia a forma como a F Ter deve tomar suas decisões. Essa influência do meio em que estão sendo empregadas as forças militares torna necessário que a organização da F Ter se sustente em características essenciais para o cumprimento da missão e dos objetivos estabelecidos nos níveis políticos, estratégicos, operacionais e táticos.

Segundo Brasil (2018, 2-2, p. 18)

> […] a F Ter baseia sua organização em estruturas com as características de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade, sustentabilidade e mobilização, que permitem alcançar resultados decisivos nas operações no amplo espectro dos conflitos, com prontidão operativa, e com capacidade de emprego do poder militar de forma gradual e proporcional à ameaça.

Logo, é necessário que o sistema de comunicações a ser estabelecido deve satisfazer às demandas do comandante, proporcionando a possibilidade de intervir com aproveitamento a forma como estão sendo conduzidas as operações.

As comunicações devem funcionar como uma ponte entre o comandante e sua tropa, garantindo que sua presença alcance todos os lugares simultaneamente, utilizando dos meios disponíveis para ligar os escalões considerados nas operações, apoiando o comando e controle (Brasil, 1997).

Meios Convencionais de Estabelecimento do Enlace Rádio

Para estabelecer a comunicação entre dois ou mais pontos através de ondas eletromagnéticas, a Força Terrestre utiliza meios rádios para suprir a necessidade de contato entre seus escalões. Logo, é necessário que o comando realize o planejamento cabível dentro das condições em que são operadas.

Os documentos utilizados para esse planejamento, levando em consideração as variáveis encontradas no terreno são as IEComElt e as cartas topográficas. De acordo com Brasil (1995, 5-9, p. 79),

As IEComElt têm por finalidade coordenar e controlar o emprego técnico de comunicações e eletrônica, além de permitir ao oficial de comunicações distribuir os indicativos e as frequências dos postos rádio, os códigos, as cifras e outras prescrições semelhantes que lhe permitam controlar tecnicamente todos os órgãos e tropas de comunicações da GU a que ele pertence.

Esse documento é utilizado por todos os escalões encontrados no terreno para poder comunicarem entre si, do contrário, caso todos os postos rádios operassem nas frequências que assim desejassem, as comunicações seriam impossibilitadas.

Figura 1: Exemplo de IEComElt encontrada no manual C 24 – 16

(Classificação Sigilosa)

INSTRUÇÕES PARA A EXPLORAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES
INSTRUÇÃO 1-26
ÍNDICE

EXEMPLAR Nr 3
11ª Bds Inf Mtz
CAMAIBA
31 Ago...

Em vigor 010001 Set...

TÍTULO	I E Com Elt	EM VIGOR	I P Com Elt
GENERALIDADES			
Prefácio	0 – 2	02 Ago 75	0
Índice	1 – 26	01 Set 75	1
Distribuição padrão	2 – 2	05 Jul 75	2
Instruções Gerais	3 – 3	02 Ago 75	3
Indicativos operacionais	4 – 2	02 Ago 75	4
SISTEMAS CRIPTOGRÁFICOS			
Códigos de coordenadas	11 – 10	29 Ago 75	11
Codinome	12 – 3	17 Ago 75	12
Código de operações	13 – 8	31 Ago 75	13
Sistemas de autenticação	19 – 5	23 Ago 75	19
MEIOS RÁDIO			
Frequência padrão	20 – 4	02 Ago 75	20
Indicativos e frequências	21 – 6	20 Ago 75	21
MEIOS COM FIO			
Lista telefônica	30 – 3	19 Ago 75	30
Identificação dos circuitos	31 – 2	19 Ago 75	31
MEIOS DIVERSOS			
Roteiro e hora de mensageiros	40 – 10	17 Ago 75	40
Painéis	41 – 1	22 Ago 75	41

Acuse estar ciente.
Distribuição: P
Confere: _____
O Com

(a)_____
Gen Cmt
Pag 1-1
Instrução 1-26

(Classificação Sigilosa)

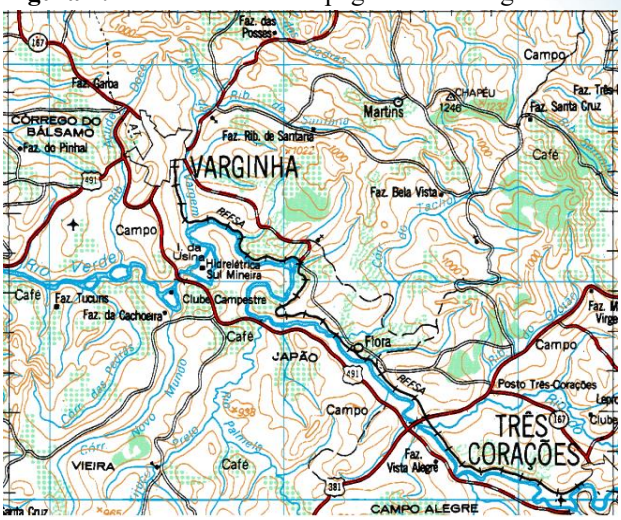
Fonte: Brasil (1995)

A imagem acima é um exemplo do índice de uma IEComElt, nela estão descritas as principais instruções dos sistemas mais importantes a serem utilizados entre os conjunto-rádios.

Neste trabalho daremos maior enfoque quanto às frequências utilizadas, visto que sua determinação e utilização pelas redes-rádio[12] são influenciadas diretamente pelo terreno em que serão realizadas as operações.

Outro documento a ser utilizado são as cartas topográficas, documento necessário para o planejamento e escolha do local adequado dos meios a serem utilizados. As informações encontradas nesses documentos permitem que se tenha uma visão clara do terreno, a partir de representações precisas das formas e altitudes do relevo assim como a imagem a seguir demonstra.

Figura 2: Extrato de Carta Topográfica de Varginha



Fonte: IBGE (1979)

A figura acima é um exemplo de carta topográfica, informando através de curvas de nível e outras referências os principais acidentes naturais e artificiais encontrados na região compreendida entre as cidades de Varginha e Três Corações, ambas situadas no estado de Minas Gerais.

A decisão da escolha das faixas de frequências baseia-se nos meios de comunicações a serem utilizados, nas considerações do comando e da análise do terreno utilizando as cartas topográficas, no entanto, as informações contidas na carta topográfica podem estar desatualizadas e destoar do que realmente existe no terreno,

12 Rede-rádio: Conjunto de postos ou estações rádio de mesma característica, operando na mesma frequência e coordenado por um deles, chamado posto diretor da rede ou estação controladora.

muitas das vezes por alterações de origem natural e artificial do terreno.

Assim como afirma Brasil (1997), os equipamentos rádio podem sofrer avarias durante a utilização e também podem estar sujeitos a interferências atmosféricas, do terreno ou causadas por outros dispositivos eletrônicos, dessa forma o estabelecimento do enlace rádio pode ser dificultado, possivelmente atrasando a operação em que está inserida ou realizando as comunicações entre os escalões com interferências.

Fatores que influenciam o enlace rádio

Primeiramente, ao analisarmos a propagação das ondas de rádio, é possível ver alguns fatores que atenuam o enlace rádio, o relevo, as variações climáticas, as construções urbanas, radiação solar são alguns desses fatores. Além do que entender as características básicas da emissão de ondas de rádio é fundamental para o entendimento de sistemas mais complexos como o Radio Mobile.

Com isso, o relevo atrapalha a onda de rádio, pois caso o relevo seja acidentado, ocorrerá um fenômeno chamado de difração, que ocorre quando uma onda colide com algum obstáculo e precisa contornar o mesmo, fazendo com que a onda seja enfraquecida.

> Difração é um fenômeno que ocorre quando uma onda contorna um obstáculo e prossegue seu percurso. A presença de obstáculos próximos à linha de visada entre as antenas acarreta diminuição da energia recebida, fazendo com que parte da onda seja bloqueada e parte contorne o obstáculo. (Campos, 2020, p. 15)

Os autores Born e Wolf. (1999) afirmam que edifícios, montanhas, árvores e outras estruturas físicas podem bloquear ou refletir sinais de rádio. A atenuação e a reflexão dos sinais devido a obstáculos podem resultar em perda de sinal ou em sinais refletidos indesejados, criando zonas de sombra ou áreas de recepção ruim.

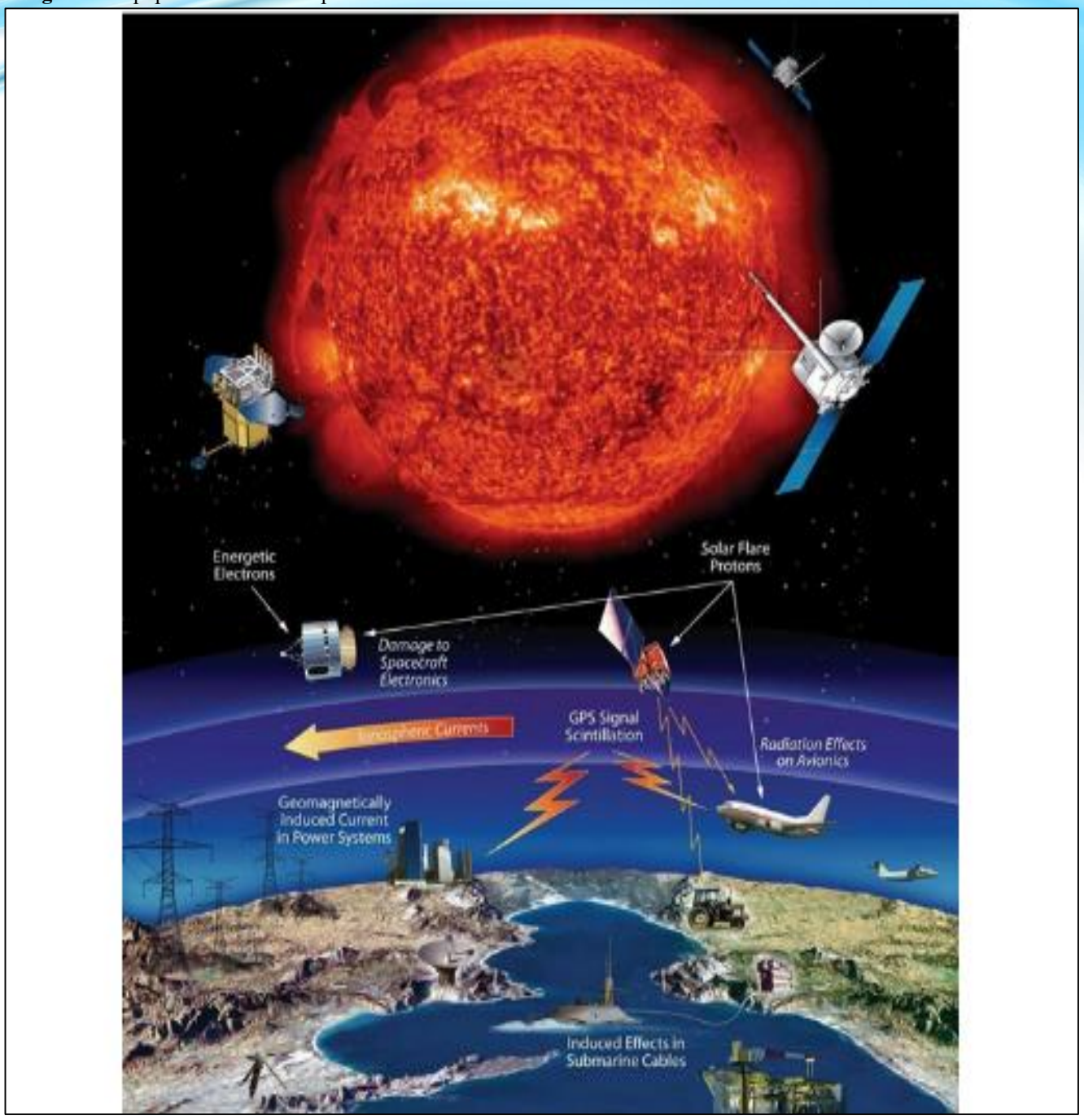
A chuva, a neve, o gelo e a umidade podem causar atenuação no sinal de rádio, especialmente em frequências mais altas, como as micro-ondas. Essas condições podem absorver ou dispersar os sinais, diminuindo a intensidade recebida.

Sobre isso, Miyoshi e Sanches (2010), dizem que as gotas de chuva, causadas pelas oscilações climáticas, funcionam como um tipo de isolante eletromagnético diminuindo o alcance das ondas de eletromagnéticas. O efeito da chuva no enlace de transmissão é muito relevante, sendo considerado como um dos principais fatores de atenuação de sinais em frequências acima de 10 GHz. A água das gotas de chuva pode absorver parte da energia das ondas de rádio, especialmente em frequências mais altas, como micro-ondas e ondas milimétricas. Esse processo reduz a intensidade do sinal que chega ao receptor.

Como supracitado, outro fenômeno comum na atenuação das ondas de rádio é a absorção, que é quando uma onda colide com algum obstáculo, perdendo sua potência e alcance. Ocorre bastante nos grandes centros urbanos devido à quantidade de construções.

> As ondas eletromagnéticas, ao se propagarem na atmosfera, são afetadas pela absorção. Os efeitos da absorção crescem com o aumento da frequência, uma vez que os comprimentos de onda diminuem e começam a se aproximar do tamanho de seus obstáculos. (Campos, 2020, p. 13)

Figura 3: Equipamentos afetados pela influência solar. **Fonte:** NASA 2006



Fonte: NASA 2006

A ionosfera, camada de elétrons carregados na atmosfera superior, pode afetar as transmissões de rádio, especialmente em frequências mais baixas. Tempestades solares, atividade geomagnética e mudanças diurnas podem alterar a densidade da ionosfera, impactando a propagação do sinal.

Dessa forma, Medeiros (2016) diz que a radiação solar que afeta o enlace rádio, pois as partículas carregadas do Sol, principalmente elétrons e prótons, interagem com o campo magnético da Terra e são guiadas para as regiões polares. Quando essas partículas colidem com os gases na atmosfera terrestre (como oxigênio e nitrogênio), elas geram a luz visível que observamos como auroras.

Portanto, durante tempestades solares, a intensidade do vento solar aumenta e a

interação com a ionosfera pode ser intensa. Isso pode afetar as comunicações de rádio, especialmente nas faixas de ondas curtas (HF), que são mais suscetíveis à ionização atmosférica.

Esses fenômenos causam distúrbios nas transmissões, como ruídos e perda de sinal. A radioastronomia estuda corpos celestes, como o Sol, na faixa de ondas de rádio. Segundo os autores Silva e Barradas (1978), emissões solares, como as de rádio provenientes de eventos solares como erupções e ejeções de massa coronal, podem ser detectadas em frequências específicas, como 137 MHz.

Essas emissões fornecem informações sobre a atividade solar e a estrutura do Sol. Assim como as previsões meteorológicas, os radioamadores e outros operadores de rádio frequentemente consultam previsões de atividade solar para ajustar suas transmissões e equipamentos.

As ondas de rádio emitidas pelo Sol viajam à velocidade da luz e chegam à Terra em aproximadamente 8 minutos. No entanto, os efeitos físicos das partículas carregadas e das mudanças na ionosfera podem levar horas para se manifestar completamente, influenciando as comunicações e a tecnologia na Terra. Esses dados ajudam a minimizar os impactos negativos de tempestades solares nas comunicações. (Silva; Barradas, 1978)

Conclui-se, que condições menos favoráveis de propagação de rádio se aplicam em momentos de maior radiação solar. Nas áreas urbanas, a poluição eletromagnética gerada por uma grande quantidade de equipamentos e transmissões pode aumentar o nível de interferência, tornando os enlaces de rádio mais suscetíveis a problemas.

Em áreas densamente povoadas, a presença de numerosos dispositivos eletrônicos e de comunicação, como torres de celular, rádios de transmissão, Wi-Fi e outros, pode gerar uma grande quantidade de sinais de rádio e interferência. Esses sinais podem sobrepor-se aos sinais desejados, resultando em degradação da qualidade da comunicação.

Portanto, é fato que inúmeros fenômenos atmosféricos causam atenuação e prejudicam o enlace rádio, e que em determinadas frequências as transmissões são mais afetadas. Assim a utilização de um software preditivo de enlace contorna esses problemas, otimizando o planejamento e emprego dos meios rádio utilizados no terreno.

Radio Mobile

O Radio Mobile é um software de modelagem de cobertura de rádio desenvolvido por Roger Coudé. É amplamente utilizado para planejamento e análise de redes de comunicação sem fio, como rádio amador, redes de repetidoras e sistemas de comunicação de emergência. Coudé começou o desenvolvimento do Rádio Mobile na década de 1990. Inicialmente, ele criou o software como uma ferramenta pessoal para ajudar no planejamento e otimização de suas próprias redes de rádio amador. Seu objetivo era criar uma solução que pudesse modelar a propagação de sinais de rádio de forma mais precisa, considerando fatores como o terreno e as características das antenas.
O aplicativo se baseia em dados de elevação do terreno e modelos de propagação de rádio. Coudé incorporou dados do SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e outros conjuntos de dados de elevação para calcular como o terreno afeta a propagação do sinal. Ele também desenvolveu algoritmos para simular a propagação do sinal em diferentes condições ambientais.

SRTM é um DETD bem conhecido, que cobre todo o mundo de 60 graus Norte a 56 graus Sul. Foi pesquisado pelo empreendimento de ônibus espaciais da NASA no ano 2000 com uma granularidade de amostras de elevação a cada 1 arcsec [14,16]. Baseia-se no formato geográfico

HGT e é gratuito e fácil de baixar no site do Radio Mobile [7]. Desde o início, os dados de 1" estavam disponíveis apenas para os Estados Unidos, estando disponível uma versão extrapolada de 3" para o resto do mundo. (Kaschel; Cordero; Costoya, 2010, p. 2, tradução nossa)13

A primeira versão pública do Rádio Mobile foi lançada em 2001. Desde então, o software passou por várias atualizações e melhorias, com adições de novas funcionalidades e aprimoramentos na precisão dos cálculos. Coudé continuou a desenvolver e refinar o software com base no feedback dos usuários e nas necessidades emergentes do campo das comunicações.

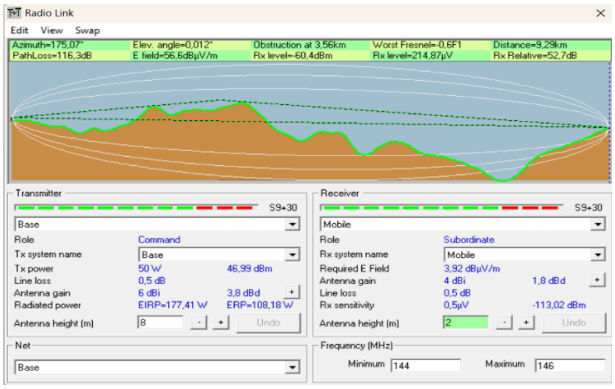
O Sistema combina modelagem de propagação de rádio com uma interface gráfica que permite aos usuários visualizarem mapas e resultados de simulação. A capacidade de gerar mapas de cobertura e analisar a eficácia das redes de comunicação tornou o software uma ferramenta valiosa para radioamadores, profissionais e até mesmo organizações militares.

O mesmo é distribuído gratuitamente, o que permitiu que uma ampla comunidade de usuários ao redor do mundo o adotasse. O software tornou-se uma referência na área de planejamento de redes de rádio devido à sua acessibilidade e às suas capacidades detalhadas. O impacto do simulador é significativo, principalmente em ambientes onde o planejamento preciso da comunicação é crucial. Sua aplicação não se restringe apenas a radioamadores, mas também inclui uso em contextos profissionais e militares, como planejamento de redes de comunicação de emergência e sistemas de comunicação em áreas de difícil acesso.

Aqui estão alguns pontos chave sobre o Radio Mobile:

- **Modelagem de Cobertura:** o Radio Mobile, permite aos usuários simularem a cobertura de sinais de rádio em uma área geográfica específica. Isso é feito com base em parâmetros como potência do transmissor, ganho da antena e características do terreno;
- **Dados de Elevação:** o software utiliza dados de elevação do terreno (como os fornecidos pelo SRTM – Shuttle Radar Topography Mission) para calcular como o terreno pode impactar a propagação do sinal. Isso ajuda a identificar áreas com possíveis zonas de sombra ou onde o sinal pode ser mais forte;
- **Simulações de Propagação:** ele pode simular diferentes tipos de propagação de rádio, incluindo difusão, reflexão e difração, oferecendo uma visão detalhada de como o sinal se comportará em várias condições ambientais;
- **Interface Gráfica:** o Radio Mobile possui uma interface gráfica que permite aos usuários visualizarem mapas e resultados de simulação, facilitando a análise e a tomada de decisões para o planejamento de redes. As figuras a seguir são capturas de tela da interface gráfica do software;

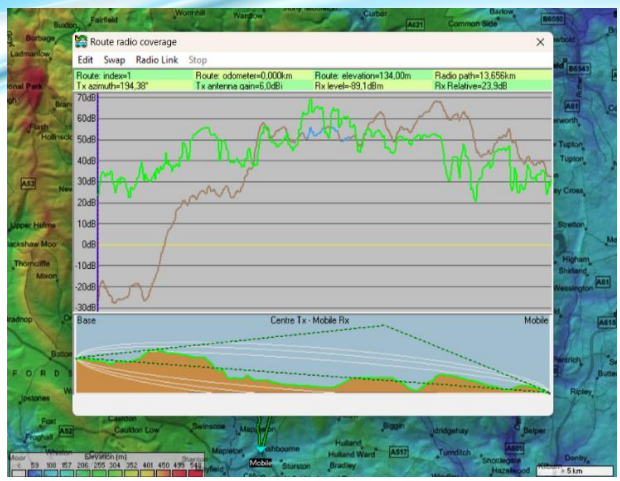
Figura 3: Interface Gráfica do Rádio Mobile



Fonte: Próprios autores (2024)

[13] is a well-known DETD, which covers the whole world from 60 degrees North to 56 degrees South. It was surveyed by the NASA Space Shuttle Endeavour on year 2000 with a granularity of elevation samples every 1 arcsec. [14,16]. It is based on the HGT geographical format and its free of charge and easy to download from the Radio Mobile web site [7]. From the beginning, the 1" data was available only for the United States, being an extrapolated 3" version available or the rest of the world. (Kaschel; Cordero; Costoya, 2010, p. 2)

Figura 4: Interface Gráfica da Cobertura de rádio do Rádio Mobile



Fonte: Próprios Autores (2024)

- **Dados de Entrada e Saída:** os usuários podem inserir dados como a localização das antenas, características dos transmissores e das antenas, e dados meteorológicos. Os resultados incluem mapas de cobertura e gráficos de desempenho;
- **Gratuito e Open Source:** o Radio Mobile é um software gratuito, o que o torna acessível para entusiastas, amadores e profissionais que precisam de uma ferramenta para o planejamento e análise sem um grande investimento financeiro.

Em resumo, o Radio Mobile é uma ferramenta valiosa para qualquer pessoa envolvida na configuração e otimização de redes sem fio, oferecendo uma maneira detalhada e visual de entender a cobertura e a propagação do sinal em áreas específicas.

METODOLOGIA

Esse trabalho tem a finalidade de discorrer a respeito dos fatores que tornam a utilização do Rádio Mobile vantajoso em contraste com as formas convencionais de estabelecimento das comunicações diretamente no terreno, utilizando a Pesquisa Bibliográfica que segundo Severino (2014), é aquela em que se baseia no material já existente, proveniente de estudos anteriores, contidos em documentos impressos como livros, artigos, teses, entre outros. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador utiliza informações ou conceitos previamente elaborados por outros estudiosos e devidamente documentados. Os textos consultados servem como fontes de inspiração para os temas a serem investigados, permitindo ao pesquisador trabalhar a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos presentes nos textos.

Dessa forma, visando alcançar os resultados da problemática abordada neste trabalho, será realizado, através da Pesquisa Básica, um estudo acerca do software Rádio Mobile que facilita o estabelecimento das comunicações. Este tipo de pesquisa se baseia em trabalhos e estudos que buscam, principalmente, responder perguntas para ampliar o conhecimento sobre determinado assunto que será abordado no decorrer da pesquisa.

A pesquisa básica é um tipo de investigação científica que busca expandir o conhecimento teórico sobre um fenômeno específico, sem se concentrar em suas aplicações práticas.

De acordo com Appolinário (2011), a pesquisa básica tem como principal objetivo "o avanço do conhecimento científico, sem nenhuma preocupação com a aplicabilidade imediata dos resultados a serem colhidos".

Trajetória Metodológica da Pesquisa

Seguindo o raciocínio de Gil (2008) foi realizado na primeira fase do trabalho científico, a qual envolveu a pesquisa de fontes por meio da análise de artigos científicos e revisão da bibliografia relevante ao tema proposto. Esta etapa incluiu a consulta a livros disponíveis em acervos virtuais, documentos do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEx) e

recursos da rede mundial de computadores, entre outros materiais pertinentes. Esse processo permitiu observar a utilização do *software* Radio Mobile em complemento com as formas convencionais de comunicação no terreno.

Na segunda fase, foi realizada a coleta de dados, com a aplicação de leitura exploratória e seletiva das fontes identificadas na etapa anterior. Por fim, na terceira fase, foi conduzida a leitura analítica buscando aprofundar a compreensão de um texto, identificando suas principais ideias, argumentos e estruturas.

RESULTADOS

O uso de tecnologias de comunicação é O uso de tecnologias de comunicação é essencial nas operações do Exército Brasileiro, especialmente em áreas onde a cobertura de redes de telecomunicação é limitada ou inexistente. Nesse contexto, o software Radio Mobile surge como uma ferramenta inovadora para complementar as formas convencionais de comunicação no terreno, como o uso de IEComElt e cartas topográficas.

Tais formas convencionais de comunicação no terreno, embora eficazes, possuem algumas limitações que dificultam sua utilização, são elas as interferências naturais, como relevo e vegetação densa, além de outras dificuldades relacionadas à dependência de recursos e infraestrutura. Dessa forma, o software Radio Mobile chega para otimizar esses métodos convencionais, gerando mapas detalhados que permitem ao operador ter maior acerto nos locais onde existe maior possibilidade de estabelecer o enlace. Portanto, a utilização do Rádio Mobile como complemento dos métodos convencionais torna a instalação dos meios de comunicação no terreno muito mais eficaz, reduzindo e evitando os problemas encontrados no terreno, tornando o emprego das comunicações mais flexível, adaptável e de rápido emprego.

CONCLUSÃO

A adoção do software Radio Mobile representa um avanço significativo em relação às metodologias convencionais para análise e planejamento de redes de comunicação. Enquanto as abordagens tradicionais frequentemente envolvem a realização de medições físicas extensivas e testes no terreno, o Radio Mobile oferece uma alternativa mais eficiente e abrangente.

Utilizando dados digitais e modelos de simulação, o software permite a previsão e análise da cobertura de sinal, a identificação de zonas de sombra e a otimização da localização das antenas de maneira mais precisa.

A principal vantagem do Rádio Mobile é a sua capacidade de integrar informações topográficas e de parâmetros de transmissão para criar modelos detalhados do ambiente de comunicação. Isso reduz a necessidade de testes físicos e possibilita a realização de ajustes e otimizações em tempo real, adaptando-se a condições variáveis e melhorando o planejamento estratégico.

Essa abordagem não apenas economiza tempo e recursos, mas também contribui para uma gestão mais eficiente das redes de comunicação, proporcionando uma visão mais clara das necessidades e desafios envolvidos. Além disso, o uso do Rádio Mobile facilita a análise de cenários hipotéticos e a avaliação de diferentes configurações de rede, sendo especialmente valioso em contextos com condições de terreno complexas acesso físico limitado. Portanto, a integração de ferramentas como o Radio Mobile no planejamento de redes de comunicação não só aprimora a precisão e a eficácia das soluções propostas, mas também representa um avanço em termos de inovação e eficiência na engenharia de comunicações.

REFERÊNCIAS

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.

BORN, Max; WOLF, Emil. **Principles of Optics**: Electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light. 7. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

BRASIL. Exército. **Documentos de Comunicações** – C 24-16. 1. ed. Brasília-DF: Estado-Maior do Exército, 1995.

BRASIL. Exército. **Emprego das Comunicações** – C 11-1. 2. ed. Brasília-DF: Estado-Maior do Exército, 1997.

BRASIL. Exército. **Emprego do Rádio em Campanha** – C 11-1. 4. ed. Brasília-DF: Estado-Maior do Exército, 1997.

BRASIL. Exército. **Glossário das Forças Armadas –** MD35-G-01. 5. ed. Brasília-DF: Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas, 2015.

BRASIL. Exército. **Operações** – EB70-MC-10.223. 5. ed. Brasília-DF: Comando de Operações Terrestres, 2017.

BRASIL. Exército. **As Comunicações na Força Terrestre** – EB70-MC-10.241. 1. ed. Brasília-DF: Comando de Operações Terrestres, 2018.

CAMPOS, Anderson José. **Nota de Aula NR 02 – UD V: Fundamentos de Rádio Transmissão.** 2020. Disponível em https://avaebaula.eb.mil.br/pluginfile.php/1085733/mod_resource/content/1/NOTA%20DE%20AULA%20Nr%2002%20-%20Fundamentos%20de%20Rádio%20Transmissão.pdf
Acesso em: 12 set. de 2024.

COUDÉ, R. **Software Radio Mobile**. Disponível em: https://www.ve2dbe.com/english1.html . Acesso em: 10 set. 2024.

DIAS, M. H. C; NAPOLITANO, Fillipe Machado Pinto; SILVEIRA, Arnaud Corrêa da. **Ferramenta de predição de cobertura para planejamento de comunicações táticas V/UHF**. Rio de Janeiro, set. 2018. Disponível em: www.sige.ita.br Acesso em: 15 abr. 2024.

ESCOLA DE COMUNICAÇÕES. **Propagação das Ondas Eletromagnéticas**. Brasília, 2019. Apostila.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

IBGE. **Downloads**, 1979. Na área de geociências é possível fazer downloads de cartas imagem, imagens aéreas e orbitais, mapas, malhas, além de conteúdos da INDE, atlas e arquivos Google Earth, entre outros. Disponível em:_https://geoftp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_250mil/varginha477.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

KASCHEL, Hector; CORDERO, Sergio; COSTOYA, Eduardo. **Analysis and Evaluation of Radio Mobile program on Line of Sight paths, with SRTM and ASTER DTEDs and its v11.6.6 / v9.1.6 versions.** 2010. Disponível em: https://www.ingenieros.cl/comisiones/comisiones-sectoriales/comision-de-telecomunicaciones/biblioteca-comision-de-telecomunicaciones-radio-mobile-download-files/. Acesso em: 10 set. de 2024.

MAMEDE, M. **Benefícios do Emprego do Software Radio Mobile no Planejamento do Apoio de Comunicações**. O Comunicante – Revista Científica da Escola de Comunicações, Brasília, v.10, n.1, p.25-32, 2020.

MEDEIROS, Julio Cesar De O. **Princípios de Telecomunicações**: Teoria e Prática. 5. ed. São Paulo: Érica, 2016.

MIYOSHI, Edson Mitsugo; SANCHES, Carlos Alberto. **Projetos de Sistemas Rádio**. 4. ed. São Paulo: Érica, 2010.

OLIVEIRA, Thiago Carvalho de Barros; PAIM, Rodrigo Pippi; OLIVEIRA, Abel Peters de Assunção; WINK, Diego; ALMEIDA, Hamilton Rodrigo Gomes do Amaral Santiago. **Elaboração de um procedimento operacional padrão para configuração do software Radiomobile**.1 ed. Brasília, 2016. Apostila.

PERDIGÃO, D; BRITO, Y. **Proposta de Dimensionamento de Enlace Wireless PTMP.** Monografia (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) – Curso de Engenharia de Computação, Centro Universitário do Pará, Belém, 2020.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**, 23 ed. São Paulo: Cortez, 2014. 106p.

SILVA, Adriana Valio Roque da. **Nossa estrela:** o Sol. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. Disponível em: https://lilith.fisica.ufmg.br/~cristina/climaespacial/2pag.html Acesso em: 04 out. de 2024.

SILVA, D.F.; SILVA, D.A.F.; SILVA, E.L.; RODRIGUES, T.M. **Metodologia de Pesquisa**. **Curso de Formação e Graduação de Sargentos (Superior Tecnólogo)**. 3. ed. Três Corações. Escola de Sargentos das Armas. ESA, 2022.

SILVA, Gilberto Vianna Ferreira Da; BARRADAS, Ovídio Cesar Machado. **Telecomunicações**: Sistemas Radiovisibilidade. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

OS EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO NOS ATIRADORES DE ARMAMENTO LEVE

Rafael de Oliveira Vital[1]

RESUMO

A atividade de tiro praticada com frequência nos estandes de tiro pode comprometer a saúde dos atiradores. Com isso, este trabalho tem o objetivo de pesquisar e identificar os efeitos dos elementos e dos gases tóxicos expelidos a partir dos disparos de arma de fogo para a saúde dos atiradores de armamento leve. Para solucionar o problema foi utilizada a pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, tendo como resultado a constatação de que a exposição ao chumbo e a outros metais por parte dos atiradores podem ser controladas e reguladas através de medidas de prevenção primárias, como por exemplo a utilização de munição isenta de chumbo, mudança de mentalidade e de medidas comportamentais durante a prática do tiro nos estandes. Além disso, recomenda-se priorizar a utilização de estandes abertos na prática do tiro para mitigar a exposição recorrente aos efeitos nocivos dos metais pesados. Desta forma, torna-se imprescindível, por parte das agências reguladoras, manter o acompanhamento e a fiscalização dos níveis máximos toleráveis dos resíduos de disparo de armas de fogo para a saúde, não só dos atiradores, como também de suas famílias e da população.

Palavras-chave: Chumbo; Exposição; Disparo; Armamento; Estande.

ABSTRACT

The frequent shooting activity at shooting ranges can compromise the health of shooters. Therefore, this study aims to research and identify the effects of toxic elements and gases expelled from firearm shots on the health of light weapon shooters. To solve the problem, bibliographic and documentary research with a qualitative approach was used, resulting in the finding that exposure to lead and other metals by shooters can be controlled and regulated through primary prevention measures, such as the use of lead-free ammunition and behavioral measures during shooting at ranges. Therefore, it is essential for regulatory agencies to monitor and supervise the maximum tolerable levels of firearm discharge residues for the health of not only shooters, but also their families and the population.

KEYWORDS: Lead; Exhibition; Shooting; Armament; Shooting range.

INTRODUÇÃO

Em tempos hodiernos, percebe-se a alavancagem exacerbada da criminalidade e dos pequenos delitos envolvendo arma de fogo, contribuindo para um cenário de instabilidade na segurança pública brasileira. Somando-se a este cenário, viu-se aumentar, de maneira exponencial, o número de cursos de tiro e clubes de tiro pelo país, principalmente após a aprovação do Decreto 9.847/2019, em que flexibilizou-se as restrições à posse e ao porte de armas de fogo, aumentando o número de armas em circulação no país.

Atirar com armas em estandes de tiro, segundo Laidlaw *et al.* (2017), é uma necessidade ocupacional para as pessoas ligadas à segurança, policiais, militares e, cada dia mais, uma atividade recreativa do público de diversas idades.

[1] 1º Sgt de Artilharia na Escola de Sargentos das Armas (ESA), vencedor do Prêmio Mario Travassos 2023.
E-mail: vital.rafael@eb.mil.br

Este trabalho científico tem por tema o estudo dos efeitos dos resíduos de disparo de armas de fogo, conhecido na literatura internacional como *Gunshot Residues* (GSR), na saúde dos atiradores, sejam eles militares, policiais ou atiradores desportivos e recreativos. A pesquisa não tem por objetivo final dificultar ou burocratizar a prática do tiro, nas instituições e entidades públicas, organizações privadas, clubes e associações desportivas, mas sim levantar medidas simples por parte dos atiradores para mitigar os efeitos dos gases tóxicos do disparo de arma de fogo na sua saúde e disseminar os benefícios das munições NTA *(Non Toxic Ammunition)*[2] para a saúde dos atiradores de armamentos leves.

Para atingir o objetivo proposto pela pesquisa, foi preciso delimitar os calibres de armamento leve utilizados pelas Forças Armadas, Forças de Segurança Pública e pela sociedade civil brasileira; identificar os elementos e gases expelidos a partir do cano da arma, (em inglês, *guns hot residue* - GSR)[3], que são depositados nas mãos e roupa dos atiradores; buscar informações recentes sobre os efeitos nocivos não confirmados atribuídos aos metais pesados, principalmente ao chumbo (Pb), na saúde dos atiradores de armamento leve; levantar medidas simples por parte dos atiradores para mitigar os efeitos dos gases tóxicos do disparo de arma de fogo na sua saúde; e apresentar as características da munição NTA (*non toxical ammunition*), como uma alternativa para treinamentos e adestramentos.

Justifica-se a pesquisa pela motivação em buscar prevenir ou reduzir os efeitos nocivos do chumbo, sugerir a utilização das munições NTA, para fins de treinamento, adestramento e práticas desportivas ou recreativas de tiro, desenvolver por parte do sistema de saúde brasileiro a disponibilização de exames, a preços acessíveis, para o acompanhamento médico dos níveis aceitáveis de chumbo no sangue, e por parte dos órgãos públicos a atenção à exposição a metais pesados, como um problema de saúde pública relevante, não regulado e não gerenciado por agências reguladoras competentes.

Por fim, a pesquisa contribui para a literatura brasileira, que carece de estudos sobre o tema, além de incentivar uma incisiva regulação e fiscalização dos órgãos públicos, constatando que estamos muito aquém dos critérios de segurança da saúde humana em campos de tiro de todos os tipos, seja nas Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública, seja nos Clubes de Tiros espalhados pelo país.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para delimitar nosso objeto de estudo, buscou-se a definição de munição de armamento leve. Segundo Brum (2010) considera-se munição de armamento leve àquelas que possuem calibre menor do que 0,60 polegadas (15,24 mm), utilizadas em pistolas, fuzis, metralhadoras, etc. Calibre é a medida do diâmetro interno da arma, medido entre cheios opostos, expressos em polegadas (armas americanas) ou em milímetros.

---

[2] Munições NTA: São munições destinadas a treinamento. Não gera gases ou resíduos tóxicos durante o disparo, pois possui projétil totalmente encapsulado, mistura iniciadora livre de metais pesados e pólvora química sem fumaça. Retirado de: COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS. **Informativo técnico 32-Munições e cartuchos para uso policial.** São Paulo, 2018.

[3] GSR ou *Gunshot Residues* são partículas microscópicas de resíduos provenientes da descarga de uma arma de fogo e que, em geral, ficam depositadas pelo corpo do atirador e aos arredores da cena do crime. Retirado de: DUARTE, Anaí - Caracterização Elementar de Resíduos de Disparo de Armas de Fogo Gerados por Munição de Fabricação Brasileira - Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre - RS, 2014.

As munições de armamento leve são constituídas de projétil, propelente, estojo, espoletas e mistura iniciadora (*primer*). Os estojos, de acordo com Marinho (2018), deve ser resistente o bastante para suportar a pressão aplicada pela queima da pólvora em seu interior. As espoletas, ainda segundo o autor, configura-se como um recipiente, localizado na base do estojo, em que apresenta em seu interior uma mistura iniciadora (*primers*), sensível ao atrito, que ao ser impactada, gera calor, que transmite ao propelente, por pequenos orifícios no estojo, chamados eventos, dando início à queima do propelente.

O propelente, para Marinho (2018) e Brum (2010), também conhecido como pólvora ou carga de projeção é a fonte de energia química com baixo valor explosivo, que tem a função de expandir os gases, no decorrer de sua queima, e exercer a pressão necessária, através do rápido aumento de volume de matéria no interior do estojo, até empurrar e arremessar o projétil para fora do cano do armamento.

De acordo com Laidlaw *et al.* (2017), a maior parte dos projéteis são constituídos de chumbo, mas uma grande quantidade de chumbo também está presente no *primer*, composto por aproximadamente 35% de estifnato de chumbo e peróxido de chumbo (e também são feitos de compostos de bário e antimônio), que se inflama no cano de uma arma de fogo para fornecer a propulsão para o projétil. Uma parte da bala de chumbo se desintegra em fragmentos finos ao passar pela arma devido a desalinhamentos do cano da arma. As partículas de chumbo, em conjunto com a poeira e os fumos originados do *primer* de chumbo e os fragmentos da bala são ejetados a altas pressões do cano da arma, uma grande proporção dos quais ocorre em ângulos retos com a direção do fogo nas proximidades do atirador.

O atirador pode inalar partículas finas de chumbo (Pb) (principalmente do primer) que constituem a via de exposição proximal. Partículas finas e grossas tanto do primer quanto dos fragmentos da bala também se prendem às mãos, roupas e outras superfícies do atirador, e podem ser ingeridas inadvertidamente, fornecendo outra via de exposição ao chumbo. Ainda segundo os pesquisadores, os atiradores podem trazer essas partículas de volta para suas casas e expor suas famílias como acontece com outros riscos ocupacionais de chumbo.

Segundo Rocha (2015), no disparo são expelidos do cano da arma além do projétil, diversos tipos de resíduos sólidos (oriundos do atrito do projétil com o cano da arma, da detonação da mistura iniciadora do fulminante e da pólvora) e produtos gasosos (monóxido e dióxido de carbono, vapor d'água, óxidos de nitrogênio e outros). Partes desses resíduos sólidos permanecem dentro do cano e da câmara de percussão da própria arma, porém, o restante é projetado para fora, atingindo mãos, braços, cabelos e roupas da pessoa que dispara.

Existem fundamentalmente dois diferentes tipos de resíduos de disparo, os orgânicos (OGSR) e os inorgânicos (IGSR). Os resíduos orgânicos são oriundos da pólvora combusta, massa iniciadora, de óleos lubrificantes e vestígios de resíduos anteriores existentes no cano da arma. E já os resíduos inorgânicos, de acordo com Carvalhosa (2019), são normalmente representados na literatura como sendo uma partícula composta por chumbo, bário e antimónio.

Os efeitos nocivos da exposição ao chumbo nos atiradores

O chumbo é um elemento que não tem nenhuma função fisiológica no corpo humano e que a intoxicação aguda é denominada saturnismo ou plumbismo. De acordo com Dos

Santos (2020), não há níveis seguros de ingestão de chumbo em seres humanos, citando, ainda, efeitos tóxicos do chumbo são numerosos e amplamente irreversíveis, principalmente os danos à saúde cardiovascular dos adultos. Para Arouca (2016), a principal via de contaminação por chumbo é oral, no entanto, o contato por via inalatória ou cutânea podem ocasionar intoxicação. Um problema que agrava os casos de intoxicação é fato de o chumbo não ser metabolizado, se acumulando no organismo de forma lenta, na maioria dos casos, sendo completamente absorvido e depositado nos ossos, tecidos, causando diversas alterações fisiológicas. De acordo com Nakamura apud Brum (2010) estima-se que aproximadamente 90% das partículas de chumbo inaladas do ar ambiente são absorvidas.

A exposição ao chumbo produz efeitos a longo prazo, os quais permanecem mesmo após o desaparecimento dos sintomas clínicos, sendo que as crianças são mais susceptíveis à contaminação. O chumbo pode causar sérios danos ao sistema nervoso central, podendo reduzir a capacidade de QI e de aprendizado de uma criança normal (Mavropoulos, 1999 *apud* Brum, 2010, p. 113)

Segundo Rocha (2015), as exposições aos GSR ocorrem principalmente nos estandes de tiros de fim esportivo ou profissional, estandes de tiros dos centros de instrução e treinamento das policias da União e dos Estados, bem como nas Forças Armadas (Exército, Marinha e Aeronáutica), com a exposição ocupacional e/ou ambiental continuada ao chumbo (Pb). Para o autor, os perigos ocupacionais relacionados às atividades de disparo com armas de fogo foram investigados por Novotny *et al.* (1987), Valway *et al*. (1989) e Triphati et al. (1991) principalmente no que concerne aos efeitos à exposição ao chumbo, estudos demonstram que a exposição aos GSR estão relacionados com aumento da pressão arterial e anemia, conforme trabalhos realizados por Schober *et al.* (2006) e Vivante *et al.* (2008). O ruído produzido durante o disparo pode causar a perda de audição (NIOSH, 2009) e o transporte desses resíduos, através das roupas, até a própria moradia pode expor também toda família, especialmente as crianças pela sua maior vulnerabilidade (Rocha, 2015; Raghunath *et al.*, 2000; Zentner *et al*., 2006).

Em alguns testes observados em seu trabalho, Valway et al. (1989) menciona que o nível de chumbo dos atiradores de revolver expostos aumentou oito vezes durante as provas de tiro, mas não foram medidos outros metais além do chumbo. De acordo com Rocha (2015), o Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional dos EUA - National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) tem realizado numerosas avaliações do risco à saúde em estandes de tiros dos instrutores de tiro, durante os treinamentos prolongados de tiro, e documentado os perigos da exposição ao chumbo (sem avaliar outros metais).

> Em 1985, o Departamento de Saúde do Colorado dos EUA iniciou um Programa de Vigilância Epidemiológica, monitorando a exposição aos metais tóxicos e outras exposições ambientais em lugares onde se fazem as provas de disparos. Foi observado que as pessoas que realizavam esta atividade e aquelas que frequentavam os estandes de tiro apresentavam sintomas de intoxicação como hipertensão arterial, o que determinou a necessidade de estudos dos níveis de chumbo no ar e no sangue do pessoal que usava frequentemente os estantes de tiro. (Rocha, 2015, p. 25).

"**A contaminação por metais pesados que oferece maior preocupação ao Exército é o chumbo**, pois, devido à sua massa específica elevada, **é parte integrante de praticamente toda munição de baixo calibre e iniciadores utilizados**" (Brum, 2010, p. 72, grifo nosso).

A maioria dos estudos revisados por Laidlaw *et al.* (2017), indica uma forte correlação positiva entre a frequência de uso de atiradores em estandes de tiro e seus níveis de

concentração de chumbo (Pb) no sangue. Ainda de acordo com autor, as pesquisas relataram que os níveis de concentração de chumbo no sangue foram maiores em indivíduos que participaram de mais de 12 sessões de prática de tiro por ano (8,3 ± 2,4 µg/dL)[4] em comparação com controles que atiraram menos de 12 vezes por ano (5,2 ± 2,5 µg/dL).

Outra correlação apontada por Laidlaw *et al.* (2017) é entre os níveis de chumbo no sangue e o calibre de armas de fogo. Em seu trabalho, descreve que diversos pesquisadores observaram que quanto maior o calibre da arma, maior é o nível de chumbo no sangue dos atiradores. Os seguintes níveis de chumbo no sangue foram levantados: armas de ar – 3,3 µg/dL (intervalo 1,8–12,7 µg/dL); Armas de calibre 0,22 – 8,7 µg/dL (intervalo 1,4–17,2 µg/dL); e pistolas de grande calibre (9 mm ou maior) – 10,7 µg/dL (alcance 2,7– 37,5 µg/dL); relatando também que os atiradores pertencentes à Confederação Internacional de Tiro Prático (IPSC) tiveram o maior nível de chumbo no sangue com mediana de 19,2 µg/dL.

O risco para as mulheres expostas ao chumbo, segundo Laidlaw *et al.* (2017), nos campos de tiro é objeto de muita preocupação isto porque, uma vez absorvido, uma proporção do chumbo é depositada no esqueleto e mais de 90% do chumbo em adultos é armazenado em suas estruturas esqueléticas. O armazenamento ósseo ocorre porque, devido ao seu raio iônico e carga similares, o chumbo é substituído pelo cálcio. Além do mais, quando uma mulher engravida, o feto necessita de cálcio. As reservas esqueléticas de chumbo são liberadas da remodelação expondo o feto durante seu período sensível de desenvolvimento. Mesmo os níveis modestamente elevados foram relacionados a distúrbios neurológicos graves, como autismo. O chumbo liberado dos ossos de uma mulher na gravidez ou passado durante a amamentação está associado a intoxicação e problemas de desenvolvimento fetal. Diante deste fato, nos campos de tiro, as mulheres grávidas, lactantes, e as que pretendem engravidar, devem reduzir a exposição às atividades de tiro (empregados na área da segurança, militares e policiais e atiradores recreativos) como prevenção. Por fim, embora não seja o cerne deste estudo, segundo Laidlaw *et al.* (2017), há impactos ambientais decorrentes dos campos de tiro. Nos campos de tiro acumulam-se concentrações elevadas de chumbo em solos superficiais. Tal fato é preocupante pois as partículas de chumbo não se biodegradam de forma natural, no solo. A meia-vida do chumbo na superfície do solo foi estimada em torno de 700 anos, podendo oxidar e migrar para baixo do solo, para as águas subterrâneas do campo de tiro, comprometendo a vida selvagem, a biota e os seres humanos ali expostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas da intoxicação pelo chumbo estão diretamente relacionados com o nível de chumbo presente no sangue, todavia, o acesso variado aos componentes do chumbo faz com que certos tipos de respostas predominem, podendo se manifestar quando concentrações estão acima de 25 µg/dL.

Para Laidlaw *et al.* (2017), o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos EUA recomenda que os níveis de chumbo presentes no sangue nos adultos ocupacionalmente expostos, sejam reduzidos para <10 µg/dL. Os Padrões de Chumbo da Administração de Segurança e Saúde Ocupacional dos EUA (OSHA) determinam que os ocupacionalmente expostos sejam removidos da exposição ao chumbo quando os níveis de

[4] µg/dL – unidade de medida que significa micrograma por decilitro.

chumbo no sangue forem iguais ou superiores a 50 µg/dL (indústria de construção) ou 60 µg/dL (indústria em geral).

Em sua pesquisa, Arouca (2016) esclarece que, no Brasil, a porção máxima admitida de chumbo no sangue, segundo a Norma Regulamentadora 7 do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, é 60 µg/dL. Rocha *et al.* (2014) publicaram uma pesquisa com vinte policiais e vinte e uns instrutores de tiro na cidade de São Paulo. O referido estudo tinha como escopo aferir a taxa de chumbo no sangue dos participantes antes e após um curso de Autoproteção e Preservação da Vida, em que situações da rotina de um policial foram simuladas. No grupo estudado não foi detectado nenhum participante com taxa acima da recomendada pelo Ministério de Trabalho e Emprego, porém, obtiveram um aumento 20 µg/dL no nível de chumbo no sangue, em 3 dias de curso.

Em seu estudo Laidlaw *et al.* (2017) enfatiza modificações comportamentais, educação, a prática de uma boa higiene e atenção aos fatores de riscos por parte dos usuários de armamento leve, como a proibição de fumar e comer em campos de tiro e a limpeza nos estandes de tiro, com a remoção de projéteis e estojos deflagrados.

Afanuh (2012) recomenda a prática de uma boa higiene, como protocolo de trabalho seguro dentro dos estandes e campos de tiro, como: lavar as mãos e o rosto com água e sabão, especialmente antes de comer, beber ou fumar; trocar as roupas antes de sair do estande e campo de tiro e lavar as roupas separadamente de outras roupas da família.

Outra medida de prevenção primária requer a redução da exposição ao chumbo e a manutenção da qualidade do ar, através da supervisão dos sistemas de ventilação em áreas internas de estandes e desenvolvimento de sistemas de fluxo de ar em áreas externas. Principalmente os estandes de tiro em ambientes internos podem refletir o fato de que uma nova instalação esteticamente agradável e confortável nem sempre é um ambiente saudável.

Rocha (2015) ratifica Rocha *et al.* (2014) quando cita medidas para regular e controlar a exposição ao chumbo. Foi observado na pesquisa de Rocha *et al.*(2014), em que os alunos policiais e os alunos instrutores de tiro na cidade de São Paulo realizaram um grande número de disparos, gerando uma grande quantidade de resíduos, porém a utilização de munição livre de chumbo e o sistema de ventilação e exaustão eficiente contribuíram eficazmente a reduzir o risco de exposição durante o Curso de Treinamento na Proteção da Vida da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

Laidlaw *et al.* (2017) destaca que a prevenção primária inclui troca de roupas após o término dos módulos e séries de tiro, dada a natureza das partículas finas e as concentrações de pó de chumbo associadas ao tiro. O pó de chumbo pode aderir às roupas dos atiradores e potencialmente contaminar veículos e residências. De acordo com Laidlaw *et al.* (2017), o Centros de Controle e Prevenção de Doenças (em inglês, *Centers for Disease Control and Prevention* - CDC) mediu as concentrações de chumbo em dormitórios estudantis e instalação de treinamento do FBI e em 14 dormitórios não estudantis. Foi constatado pela CDC que os dormitórios estudantis tinham níveis de chumbo significativamente mais altos do que os dormitórios não estudantis, sugerindo que os estudantes do FBI estavam contaminando seus alojamentos com chumbo, dada a natureza das partículas finas e as concentrações de chumbo na poeira associada ao tiro que estavam impregnadas nas roupas dos alunos do FBI. O autor utilizou a expressão “levar para casa”, para definir o transporte desses resíduos, através das roupas, até a própria moradia. Sugerindo que o

caminho de exposição “levar para casa” do tiro deve ser reconhecido e reduzido, pois pode expor também toda família, especialmente as crianças por conta de sua vulnerabilidade. Sabe-se que a maneira simples e eficaz é a troca de roupa, conforme sugerido por Rocha (2015).

E, por fim, uma medida citada pelo autor é a utilização de munição sem chumbo como uma das medidas preventivas mais eficazes, apesar de haver poucas pesquisas a respeito. A prevenção primária requer a eliminação de todos os materiais de chumbo em *primers* e balas para acabar com a dispersão de pó de chumbo nos campos de tiro.

Assim, os estandes de tiro, independentemente do tipo e classificação do usuário, constituem, nos dias atuais, um problema significativo e não gerenciado de saúde pública. E é preciso ambientar e requerer dos usuários a prática da prevenção primária e o uso de primers e balas sem chumbo.

Limites de exposição ocupacional

Sabendo-se que o índice de toxicidade de agentes químicos presentes no ar depende, entre outros determinantes, da sua concentração, do canal de absorção e do tempo de exposição e que, diversas vezes, é possível evitar os efeitos da exposição excessiva a essas substâncias no ambiente de trabalho, através de um acompanhamento médico, medindo-se o nível de concentração do chumbo na corrente sanguínea dos atiradores. Caso o praticante de tiro atinja ao valor limite de concentração de chumbo, recomenda-se o afastamento, até o retorno dos níveis aceitáveis. De acordo com Bezerra (2011), foram instituídos valores limites para a exposição ocupacional a substâncias químicas, como o chumbo. A finalidade desses limites é manter as concentrações ambientais em níveis abaixo dos quais, o risco de agravo à saúde do trabalhador seja mitigado, tendo sido obtidos a partir da pesquisa das relações dose-efeito e dose-resposta para a exposição humana ao chumbo e seus compostos.

Para comparação dos valores recomendados com os resultados obtidos no estudo, a pesquisa de Bezerra (2011) adotou a unidade µg dL-1, internacionalmente utilizada para o chumbo. No Brasil, em 1978, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) formulou normas regulamentadoras da exposição ocupacional a agentes tóxicos. A NR-7 identifica os produtos químicos nocivos à saúde humana e estabelece parâmetros para controle da exposição ocupacional.

Consoante a NR-7, citada por Bezerra (2011), estabelece 40 µg dL-1, como valor limite e possível de ser encontrado em populações não expostas ocupacionalmente, quando acima deste, devem ser tomadas medidas preventivas de forma a mitigar probabilidade de que as exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição. Com relação à exposição ocupacional, a NR-7 estabelece o índice biológico máximo permitido (IBMP) de 60 µg dL-1, valor máximo de referência que, supostamente, não oferece risco de danos à saúde da maioria das pessoas ocupacionalmente expostas e que, se ultrapassado, caracteriza a exposição excessiva.

Para a Comunidade Européia (CE), através do *Scientific Committee on Occupational Exposure Limits* (SCOEL), o valor de 35 µg dL-1 é considerado como referência para a população em geral, não exposta ocupacionalmente ao Pb. O valor de 30 µg dL-1 de sangue é o valor de referência recomendado pela *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) para trabalhadores expostos ao Pb. O *National Institute for Occupational Safety and Health*

(NIOSH), órgão do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) estabelece como seguro o limite de 10 µg dL-1 para exposição ao Pb, considerado normal para a população em geral, não exposta.

De acordo com a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), órgão responsável por regulamentar a segurança e a saúde no ambiente de trabalho nos Estados Unidos, recomenda afastamento do profissional com concentrações acima de 50 µg dL-1 e retorno às atividades apenas quando as concentrações estiverem abaixo de 40 µg dL-1. Se concentrações de chumbo em sangue total estiverem entre 40 e 50 µg dL-1, recomenda-se monitoração mensal. A partir de correlação clínica, determinação de fatores de exposição e concentração sanguínea acima de 60 µg dL, pode-se instituir terapia de quelação.

Ainda em seus estudos, Bezerra (2011), afirma que a ACGIH® utiliza um Pb-S de referência de 10 µg dL-1 para crianças e de 30 µg dL-1 para adultos, sendo o limite máximo (MLL) de 50 µg dL-1, recomendando-se neste caso o afastamento do profissional com concentrações acima de 50 µg dL-1 e retorno às atividades apenas quando as concentrações estiverem abaixo de 40 µg dL-1. Contudo, embora tenham estabelecido parâmetros, as agências reguladoras norte-americanas também deixam claro que nenhuma quantidade de exposição ao Pb é totalmente segura.

Diante da pesquisa de Bezerra (2011), tem-se que os valores de referência para o controle da exposição ao chumbo, no Brasil, como o mais alto, dentre as agências pesquisadas, pois, segundo a NR-7 do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), impõem o afastamento do profissional ocupacionalmente exposto, somente quando os valores de concentração do chumbo superarem 60 µg dL-1.

Assim como a ACGIH, que reconhece a existência de variação na resposta biológica a uma determinada substância química, independentemente da concentração dessa substância no ambiente, vários autores argumentam que, ao estabelecerem limites de exposição, as normas regulamentadoras não levam em consideração fatores que deixam os indivíduos mais suscetíveis aos efeitos da exposição, tais como fontes adicionais de exposição, a possibilidade de uma diminuição da resistência devido a baixos níveis de cálcio na dieta, a existência de doenças crônicas e de condições especiais (crianças, mulheres grávidas e pessoas idosas) que fragilizam o sistema imunológico e ainda a predisposição genética (Bezerra, 2011).

As medidas utilizadas pelo conselho americano começa desde o monitoramento médico, caso o indivíduo permanece ocupacionalmente exposto, passando por minimizar a exposição do paciente, exames médicos anuais, avaliação médica imediata, até a remoção da exposição, chegando a casos extremos da quelação, caso o nível de concentração de chumbo no sangue iguale ou supere os 80 µg dL -1.

Munições isentas de chumbo

Consoante Frank (2016), na década de 1970, surgiram-se os primeiros relatos envolvendo problemas de saúde de pessoas ligadas ao treinamento de disparo de arma de fogo nos Estados Unidos, através de intoxicação por Pb do estifnato de chumbo da mistura iniciadora, iniciando-se assim muitos estudos para se evitar a intoxicação por este elemento nocivo à saúde dos usuários, através de uma crescente demanda por munições livres do metal pesado.

As munições livres chumbo, também conhecidas como "balas verdes", estão disponíveis no mercado e aprovadas para o uso pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), de acordo com Laidlaw *et al.* (2017), foram propostas como medida preventiva que poderia minimizar a exposição ao chumbo aos praticantes de tiro e ao meio ambiente. Essas balas consistem em balas de cobre em vez de chumbo. O bismuto foi proposto como substituto das balas de chumbo, mas seus impactos na saúde ambiental são pouco estudados e compreendidos. No entanto, o autor afirma veemente que disparar balas sem chumbo resulta em reduções drásticas na exposição ao chumbo no ar em estandes de tiro.

Para Dos Santos (2020), o desenvolvimento da munição "não tóxica", que possui uma composição química diferente no iniciador, são isentas de chumbo e visa a evitar a exposição dos atiradores a este elemento vaporizado, por isso são popularmente conhecidas como munição "verde" ou munição ambiental. No Brasil, a Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC), empresa Estratégica de Defesa que contribui para as operações e missões das Forças de Segurança Pública e Forças Armadas Brasileiras, produz munições não tóxicas, com a proposição de que estas munições seriam melhores para o meio ambiente, livres de metais pesados e limpas. No exterior, são comercializadas pela empresa *MagTech* sob a denominação *clean range*® CBC e no Brasil pela própria CBC sob a denominação *"Non Toxic Ammunition"* – NTA, também conhecida pela alcunha "Sintox" ou munição ambiental, para diferenciá-la da munição convencional.

No Brasil, a CBC® é responsável pela fabricação e distribuição das munições ambientais, porém, essas somente estão disponíveis para uso em treinamento da Polícia Federal. Segundo a empresa, "a munição NTA CBC® não gera gases ou resíduos tóxicos durante o tiro, pois possui projétil totalmente encapsulado, pólvora química sem fumaça e mistura iniciadora livre de metais pesados, protegendo a saúde do policial" (Arouca, 2016 p. 9).

METODOLOGIA

Este trabalho tem como objetivo investigar e solucionar o problema dos efeitos nocivos dos metais pesados sobre o corpo humano dos atiradores de armamento leve.

Para esta investigação, adotou-se uma pesquisa exploratória de dois objetos de estudo No primeiro buscou-se assuntos relativos à utilização do armamento, da munição e sua composição. No segundo explorou-se os efeitos nocivos dos metais pesados sobre o corpo humano. Segundo Lakatos e Marconi (2005) a adoção da prática de pesquisa exploratória visa a formulação de questões ou de um problema, com o fim de desenvolver hipóteses, **aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno ou modificar e clarificar conceitos.**

Durante o transcorrer do estudo, através da pesquisa exploratória, com foco bibliográfico e documental, de abordagem qualitativa, aproveitando-se dos artigos sobre marcadores luminescentes de disparos de armas de fogo. Posteriormente, foram consultados manuais, trabalhos de conclusão de curso e dissertações, permitindo a familiarização com o tema e a solução do problema dos potenciais efeitos adversos à saúde associada à prática de tiro.

Buscou-se uma abordagem qualidade ao longo de toda pesquisa, utilizando as técnicas de coleta de dados bibliográfica, documental e análise de conteúdo. A coleta de dados foi levantada em fontes impressas e em fontes eletrônicas, nos diversos *sites*, como: Ebrevista, *Google* Acadêmico, *Scielo e Elsevier´s*

Bibliographic Databases, a fim de coletar livros, dissertações, teses, revistas técnicas e científicas, portarias e decretos.

Cabe destacar que muitos materiais foram coletados em acervos internacionais, como publicações americanas e israelenses, devido à carência de dados, informações, publicações e de estudos na literatura brasileira acerca dos efeitos do chumbo na saúde do atirador de armamento leve.

De acordo com Ciribelli (2003), o conjunto de etapas e meios pelo qual o pesquisador científico direciona seu projeto de trabalho com critérios de caráter científico para alcançar dados que suportam ou não sua teoria inicial é chamado de método científico.

Concluiu-se a discussão dos resultados, por meio da regulação e do controle de limites da exposição ocupacional, e por meio da proposta de medidas preventivas de mitigação dos efeitos dos metais pesados no corpo do atirador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A descarga de resíduos nos campos de tiro resulta em elevados níveis de chumbo no sangue, que estão associados a uma variedade de resultados adversos à saúde. Desta forma, pode-se afirmar que, atualmente, existe um problema de saúde pública relevante, não regulado e não gerenciado por agências reguladoras competentes, principalmente no que se refere à fiscalização do sistema de ventilação e dispersão eficiente dos gases proveniente do disparo de arma de fogos nos estandes de tiro fechados.

Através da pesquisa pode-se concluir que, não necessariamente, devemos dificultar as atividades de tiro no país, mas sim adotar como referência os parâmetros já utilizados pelos órgãos de saúde norte-americanos, para preservação da saúde de usuários "ocupacionalmente" expostos, como o monitoramento contínuo e a remoção da exposição ao chumbo, quando os níveis de chumbo no sangue forem iguais ou superiores a 50 µg/dL (indústria de construção) ou 60 µg/dL (indústria em geral). Assim, esta pesquisa visa a permitir e amparar as atividades de disparo de arma de fogo, de forma regulada e controlada, através do levantamento, da mensuração e da mitigação dos riscos inerentes à exposição aos gases nos atiradores de armamento leve.

Além disso, este trabalho possui a ideia central de construir a mudança de mentalidade por parte do atirador, fator preponderante na prevenção de sua saúde, nos dias atuais, que inclui a troca de roupas após o disparo. Conforme dito por Rocha (2015), o cuidado de trocar as roupas e calçado usado durante o treino como uma prática consciente e segura para evitar contaminações fora do estande, nas moradias dos atiradores e exposição de pessoas susceptíveis aos GSR (*Guns Hot Residue)*, já que nos estandes fechados os GSR podem atingir patamares perigosos para a saúde.

Mudanças comportamentais são essenciais na prevenção à exposição a níveis elevados de chumbo como não fumar e não comer em campos de tiro. Rocha (2015) sugere aos atiradores utilizarem espaços isolados para higienização onde possam trocar de roupas e tomar banho.

A redução ou eliminação do risco de pó de chumbo em campos de tiro requer prevenção primária e uso de *primers* ou de munição sem chumbo. Também conhecidas como munição "verde" ou munição ambiental, estas munições já foram aprovadas pela OTAN e estão disponíveis no mercado interno consumidor, através da munição NTA (*Non Toxic Ammunition*) da Companhia Brasileira de Cartuchos, uma empresa Estratégica de Defesa.

Além disso, faz-se necessário o monitoramento ambiental e do sistema de ventilação e dispersão eficiente dos gases

gerados pelo disparo de armas de fogo nos estandes de tiro internos e fechados e o acompanhamento dos trabalhadores através de exames clínicos e laboratoriais especiais regularmente agendados. Em sua pesquisa Novotny *et. al* (1987) afirma que uma ventilação inadequada nos campos de tiro podem contribuir uma maior exposição a níveis potencialmente tóxicos de chumbo, corroborando para níveis elevados de chumbo na corrente sanguínea.

Com base nos dados levantados, sugere-se um estudo mais aprofundado, principalmente por parte dos órgãos de segurança pública e forças armadas, a fim de viabilizar a utilização da munição NTA (*Non Toxic Ammunition*) na capacitação de seus profissionais, simultaneamente preservando a saúde dos recursos humanos.

Apesar do contínuo desenvolvimento de pesquisas científicas acerca dos efeitos tóxicos do chumbo, ainda há muitas discussões sem solução. São insuficientes os entendimentos sobre os mecanismos de ação que dão origem aos efeitos tóxicos do chumbo. Logo, as pesquisas continuam sendo necessárias e importantes para o completo entendimento e, consequentemente, para a prevenção desses efeitos na saúde não só dos trabalhadores, mas da população em geral.

REFERÊNCIAS

AFANUH, SUSAN; KARDOUS, CHUCRI A. Reducing exposure to lead and noise at outdoor firing ranges. National Institute for Occupational Safety and Health. November 2012. **NIOSH Numbered Publications**. Disponível em: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/12118>. Acesso em 18 novembro 2024.

AROUCA, A. M. **Estudo da aplicabilidade de marcadores luminescentes de disparos de armas de fogo. Instituto de Química**. Programa de Pós-Graduação em Química. Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

BEZERRA, M. L. S. **A exposição ao chumbo de militares alvejados por arma de fogo.** Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. **Armas de fogo**: Síntese de temas para avaliação de capacidade técnica - Comissão Nacional de Credenciamento de Instrutor de Armamento e Tiro (CONAT). Brasília: Serviço Público Federal. Polícia Federal, 2020. Disponível em: https:<//www.gov.br/pf/pt-br/assuntos/armas/instrutores-de-armamento-e-tiro/orientacao-para-credenciamento/sintese-de-temas-para-avaliacao-de-capacidade-tecnica-30-12-2020.pdf>. Acesso em 10 abr. 2022.

BRASIL. **Cartilha de Armamento e Tiro**. Brasília: ANP/PF, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/pf/pt-br/assuntos/armas/cartilha-de-armamento-e-tiro.pdf>. Acesso em 04 abril 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.847**, de 25 de junho de 2019**.** Regulamenta a Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003, para dispor sobre a aquisição, o cadastro, o registro, o porte e a comercialização de armas de fogo e de munição e sobre o Sistema Nacional de Armas e o Sistema de Gerenciamento Militar de Armas.

Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9847.htm>. Acesso em 04 abril 2022.

BRUM, T. **Remediação Ambiental de Áreas Contaminadas por Explosivos**. Dissertação (Mestrado) - Instituto Militar de Engenharia (IME). Rio de Janeiro, 2010.

CARVALHOSA, Patrícia Enes. **Pesquisa de Resíduos de Disparo (GSR) de Arma Longa Semi-Automática na Face, Narinas, Sobrancelha e Mão do Atirador Análise por ICP-MS** - Dissertação de Mestrado em Ciências e Técnicas Laboratoriais Forenses, Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS), Gandra - Portugal, 2019.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES)** – Program Description. https://www.cdc.gov/niosh/topics/ables/description.html. Acesso em 17 abr. 2022.

CIRIBELLI, Marilda Corrêa. **Como elaborar uma dissertação de Mestrado através da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2003.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHOS. **Informativo técnico 32 - Munições e cartuchos para uso policial.** São Paulo, 2018. Disponível em: https:<//www.cbc.com.br/wp-content/uploads/2018/08/IT-32-Munições-de-Uso-Policial-1.pdf>. Acesso em 10 fev. 2022.

COMPANHIA BRASILEIRA DE CARTUCHO. **Informativo técnico 61. Munições NTA- non toxic ammnution.** São Paulo, 2013. Disponível em: https:<//www.cbc.com.br/wp-content/uploads/2018/08/IT-61-Munições-NTA.pdf>. Acesso em 15 jan. 2022.

DOS SANTOS, A. L. S. **Caracterização de resíduos de disparos (GSR) de munição NTA**: critérios morfológicos e químicos por microscopia eletrônica de varredura com espectrometria de raios X. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

FRANK, P. R. O. **Caracterização dos resíduos de disparo e das alterações em fibras de tecidos atingidos por tiros de arma de fogo com microscopia eletrônica de varredura e espectrometria de raios x característicos.** Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Materiais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

LAIDLAW, M.A.S.; FILIPPELLI, G.; MIELKE, H. et al. Lead exposure at firing ranges— a review. **Environ Health** 16, 34, 2017.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARINHO, I. B. P**roposta de caderno de instrução sobre munições de armamentos leves: um estudo de caso para a escola de sargento das armas.** Dissertação (mestrado em Ciência Militares) apresentada à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (EsAO), Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: http://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/4012. Acesso em 10 abr. 2022.

MARTINY, A.; CAMPOS, A.; SADER, M.; PINTO, A; SEM/EDS analysis and characterization of gunshot residues from Brazilian lead-free ammunition. **Forensic Science International,** v. 1, nº 177, pp. e9-e17, 2008.

MAVROPOULOS, E. **A Hidroxiapatita Como Removedora de Chumbo.** Dissertação de Mestrado. Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 1999.

NAKAMURA, Marcelo Sadao, **Revista de Oxidologia**, Jan/Fev/Mar 2002, p.. 37 a 42.

NIOSH, [DHHS (NIOSH) Publication Nº 2009-136]. **Preventing Occupational Exposures to Lead and Noise at Indoor Firing Ranges**. NIOSH. 2009.

RAGHUNATH R.; TRIPATHI R.; SASTRY V.; KRISHNAMOORTHY T. Heavy metals in maternal and cord blood. **The Science of the Total Environment**, v. 250, p.135- 141, 2000.

ROCHA, E. D. - **Análise de riscos toxicológicos e ambientais na exposição ocupacional aos resíduos de armas de fogo (GSR/ firing ranges)**: Uma proposta de normalização. Tese apresentada ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares Programa de Tecnologia Nuclear para obtenção do título de Doutor em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROCHA, E. D.; SARKIS, J. E. S.; CARVALHO, M. D. F. H.; SANTOS, G. V. Dos; CANESSO, C. Occupational Exposure to Airborne Lead in Brazilian Police Officers. **Int. J. Hyg. Environ**. Health 2014

SCHOBER S.; MIREL L.; GRAUBARD B.; BRODY D.; FLEGAL K. Blood Lead Levels and Death from All Causes. **Environmental Health Perspectives**, v.114, n.10, 2006.

SILVEIRA, AM; FERREIRA, LR. Intoxicação por chumbo em atividade de instrução de tiro. **Revista Brasileira Médica Trabalhista.v.**1, nº 1, p. 71-3, São Paulo, 2003. Disponível em: http://www.rbmt.org.br/details/283/pt-BR/intoxicacao-por-chumbo-em-atividade-de-instrucao-de-tiro. Acesso em 22 abr. 2022.

TRIPATHI R.; SHERETZ P.; LLEWELYN G.; ARMSTRONG C. Lead Exposure in Outdoor Firearm Instructors. **American Journal of Public Health**, v. 81, p.753-755, 1991.

Novotny, T., Cook, M., Hughes, J., & Lee, S. A. (1987). Lead exposure in a firing range. **American journal of public health**, *77*(9), 1225-1226.

VALWAY S.; MARTYNY J.; MILLER J.; COOK M.; MANGIONE E. Lead Absorption in Indoor Firing Range Users. **American Journal of Public Health**, v.79, p.1029- 1032, 1989.

VIVANTE A.; HIRSHOREN N.; SHOCHAT T.; MERKEL D. Association between Acute Lead Exposure in Indoor Firing Ranges and Iron Metabolism. **Israel Medical Association Journal,** v. 10, p. 292–295, 2008.

ZENTNER L.; RONDÓ P.; MASTROENI S. Lead Contamination and Anthropometry of the Newborn Baby, **Journal of Tropical Pediatrics**, v.52, n.5, 200

AGRICULTURA FAMILIAR E ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS: A IMPORTÂNCIA DA RELAÇÃO ECONÔMICA PARA A REGIÃO DE TRÊS CORAÇÕES/MG

Tiago Felix do Nascimento[1]

RESUMO

Este estudo tem por objetivo analisar a relação da agricultura familiar, na região de Três Corações/MG, com a Escola de Sargentos das Armas (ESA). Como objetivos específicos, a pesquisa visa estabelecer uma consciência situacional sobre a condição de dependência dos agricultores familiares associados da microrregião com a Unidade Militar e servir como aporte às tomadas de decisões que podem afetar essas associações e o município de Três Corações-MG. Trata-se de uma investigação enquadrada como qualitativa, com análise descritiva e exploratória de dados, sustentada por revisão bibliográfica. Intenta, ainda, responder a questões como: qual a relação econômica entre os agricultores familiares do sul de Minas com a ESA e sua importância. Em linhas gerais, apurou-se que os contratos carreados pela Organização Militar, e que beneficiam a agricultura familiar, correspondem a mais de 99% das contratações governamentais, na região de Três Corações/MG, gerando contratos da ordem de R$2.290.465,50, com associações formadas por 701 famílias cadastradas. Aportou-se que a previsão de transferência da Organização Militar para outro estado implicará em impactos imediatos nas receitas dessas famílias e sugeriu-se que as conglomerações afetadas estudem formas alternativas de comercializar os produtos dos seus associados, além de estimular aos agentes públicos para que sejam implementadas novas políticas (estratégias) de beneficiamento desses microprodutores rurais, com a sugestiva possibilidade de sancionar leis que favoreçam a agricultura familiar.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar; Compras institucionais; Exército; Pronaf.

ABSTRACT

This study aims to analyze the relationship between family farming, in the Três Corações/MG region, and the Escola de Sargentos das Armas (ESA). As specific objectives, the research aims to establish situational awareness about the condition of dependence of family farmers associated with the micro-region on the Military Unit and serve as a contribution to decision-making that may affect these associations and the municipality of Três Corações-MG. This is an investigation framed as qualitative, with descriptive and exploratory data analysis, supported by a bibliographic review. It also attempts to answer questions such as: what is the economic relationship between family farmers in the south of Minas Gerais and ESA and what are the possible impacts that the withdrawal of this source of income may cause to the actors involved. In general terms, it was found that the contracts carried out by the Military Organization, and which benefit family farming, correspond to more than 99% of government contracts, in the region of Três Corações/MG, generating contracts in the order of R$2,290,465, 50, with associations formed by 701 registered families. It was noted that the expected transfer of the Military Organization to another state will result in immediate impacts on the income of these families and it was suggested that the affected conglomerations study alternative ways of marketing their members' products, in addition to encouraging public agents to be new policies (strategies) to benefit these rural microproducers were implemented, with

[1] Tenente Coronel da Arma de Comunicações, Assessor de Planejamento e Gestão da Escola de Sargentos das Armas (ESA), vencedor do Prêmio Mario Travassos 2024. E-mail: tgfelix81@hotmail.com

the suggestive possibility of sanctioning laws that favor family farming.

KEYWORDS: Family farming; Institutional purchases; Army; Pronaf.

INTRODUÇÃO

A importância da agricultura familiar vem sendo reconhecida internacionalmente devido à geração de empregos a pequenos núcleos sociais, à diversidade e qualidade dos produtos cultivados, às técnicas de manejo do solo e à sua capacidade de instituir, ao mesmo tempo, uma instância de produção e consumo. Isso contribui com a segurança alimentar dos consumidores desses produtos e a sustentabilidade ecológica das regiões onde são cultivados (Embrapa, 2024).

No Brasil, a maior parcela de empregos no campo estão inseridos na agricultura familiar, bem como a maior parte das propriedades agropecuárias brasileiras, o que evidencia o potencial dessa modalidade de agronegócio como fator indutor de renda às famílias e seus eventuais colaboradores (Embrapa, 2024).

Minas Gerais é o 2º estado brasileiro com mais agricultores familiares, conforme o Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicado em 2017, ficando atrás somente da Bahia, e possuindo mais de 440 mil estabelecimentos de agricultura familiar, sendo que mais de 87% deles contam com áreas menores que 50 hectares (Minas Gerais, 2022). Este mesmo censo identificou que a mesorregião Sul/Sudoeste de Minas Gerais possui a maior concentração de propriedades rurais destinadas a esta finalidade (Fortini, 2021).

Contextualizando o cenário regional, carece mencionar que a Escola de Sargentos das Armas (ESA), localizada na cidade de Três Corações-MG, no sul de Minas, é um estabelecimento de ensino militar de nível superior, destinado a formar sargentos combatentes de carreira para o Exército Brasileiro (EB); conta com, aproximadamente, 1.800 integrantes, divididos em corpo docente, corpo discente, corpo administrativo e frações de apoio.

A fim de atender às características peculiares da vida castrense, a ESA dispõe de uma cozinha e um rancho (depósito de alimentos e refeitório) para prover as refeições de seus componentes nas mais variadas condições da lide militar. A organização possui autonomia administrativa para adquirir gêneros alimentícios para esta finalidade, o que se dá por meio de processos de compras públicas.

A dispensa de licitação para aquisição de gêneros alimentícios dos agricultores familiares por parte de instituições públicas foi um grande passo para as políticas públicas em prol dessa parcela significativa e importante da sociedade rural (Ferreira; Cruz, 2013). Desse modo, têm sido recorrentes estas dispensas praticadas pela ESA visando adquirir produtos da agricultura familiar regional, materializadas por contratos com associações de produtores no município onde está estabelecida.

Insta registrar que, embora esteja presente no território tricordiano desde 1950, essa permanência não será perene. O EB planeja, através de um programa estratégico, retirar a ESA do município de Três Corações/MG, a fim de melhorar a formação do sargento de carreira numa nova instituição de ensino militar, centralizada na região metropolitana de Recife/PE (Brasil, 2022). À vista desse remanejamento geográfico da escola, e de todo o seu efetivo, qual a relação econômica entre os agricultores familiares do sul de Minas com a ESA? Em outras palavras, quais os possíveis impactos que a retirada dessa fonte de renda

podem ocasionar às associações ligadas à agricultura familiar e ao município.

As respostas a esses questionamentos podem contribuir com o planejamento dos diversos atores envolvidos para mitigar os impactos negativos na agricultura familiar da região com a transferência da ESA.

REVISÃO DA LITERATURA

Agricultura familiar

As diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais estabelecem os critérios para caracterizar o agricultor familiar e o empreendedor familiar rural, que incluem a posse de área não superior a quatro módulos fiscais, o uso predominante de mão-de-obra familiar, a obtenção da maior parte da renda a partir de atividades econômicas do próprio estabelecimento e a gestão do empreendimento pela própria família. A lei também articula a política nacional com as políticas agrícolas e de reforma agrária, visando o desenvolvimento sustentável e a valorização do trabalho familiar no campo (Bezerra; Schlindwein, 2017; Brasil, 2006; Lopes *et al*, 2022).

A agricultura familiar no Brasil possui desafios que incluem a necessidade de reconhecimento da diversidade e heterogeneidade desse setor, que abrange múltiplas expressões de organização social e demandas identitárias. Costa, Amorim Júnior e Silva (2015) e Delgado e Bergamasco (2017) contribuíram para revelar a extensão da agricultura familiar no mundo rural e a importância de políticas públicas para seu apoio e desenvolvimento. Entre os desafios específicos, os autores destacam as formas invisíveis de trabalho, especialmente o papel das mulheres, crianças e idosos, também colaboradores do desenvolvimento rural. Além disso, o protagonismo social e político da agricultura familiar é fundamental na construção da pauta de políticas públicas.

Trazendo a discussão a um cenário mais aproximado, Dias e Alves (2022) abordam a dinâmica entre o campo e a cidade na região de Três Corações, no Sul de Minas Gerais, com foco na configuração espacial e nas transformações econômicas que influenciam as pequenas cidades e suas relações com as áreas rurais. Embora o estudo não se concentre exclusivamente na agricultura familiar, ele discute a importância das pequenas cidades, que muitas vezes têm suas culturas e paisagens fortemente ligadas às dinâmicas do campo, o que inclui a agricultura familiar. A análise socioeconômica proposta pelos autores investiga os fatores que contribuem para a centralidade do município na região, o que pode implicar em considerações sobre a agricultura familiar como parte da dinâmica socioeconômica regional.

Compras Institucionais do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)

O PAA foi incorporado às compras públicas a partir de 2003. Posteriormente, os estados regularam internamente questões afetas a essas contratações. No âmbito federal, a regulamentação se deu com a publicação do Decreto Nº 8.473/2015, que determinou a aplicação de recursos para a compra de alimentos da agricultura familiar em, no mínimo, 30%, para todos os órgãos da União, a partir de 2016 (Salgado; Souza; Ferreira, 2022).

Bezerra e Schlindwein (2017) e Ferreira e Cruz (2013) discorrem sobre o PAA como sendo uma política pública que visa garantir o acesso a alimentos em quantidade, qualidade e regularidade necessárias às populações em situação de insegurança alimentar e nutricional. Adicionalmente, o PAA promove a inclusão socioeconômica do campo, fortalecendo a agricultura familiar ao formalizar que as compras de alimentos de agricultores familiares sejam viabilizadas por intermédio de dispensas de licitações.

Segundo Salgado, Souza e Ferreira (2022), o programa, então, incita a aquisição desses alimentos, diretamente da agricultura familiar, por meio da atuação de órgãos públicos, para suprir necessidades alimentares de instituições de ensino, de assistência social, de segurança pública, do Poder Judiciário, da área da saúde, além de organizações não governamentais.

Em linhas gerais, os estudos referenciados destacam a importância do PAA para o reconhecimento da agricultura familiar e para a segurança alimentar e nutricional, integrando as demandas de acesso aos alimentos às necessidades de mercado para os produtos daquela modalidade agrícola.

Aquisição Institucional de Gêneros no EB

A compra institucional na agricultura familiar é uma modalidade do PAA, que permite que órgãos da administração direta e indireta das três esferas (federal, estadual e municipal) comprem produtos diretamente de agricultores familiares ou de seus conglomerados. Esses contratos são firmados por meio de chamadas públicas, nos termos do Decreto Nº 7.775/2012, dispensados de licitação, utilizando recursos financeiros próprios dos órgãos adquirentes. O objetivo é atender às demandas parciais de alimentos dessas entidades, promovendo a inclusão econômica e social dos agricultores familiares e contribuindo para a segurança alimentar e nutricional da população beneficiada (Brasil, 2015; Ferreira; Cruz, 2013; Salgado; Souza; Ferreira, 2022).

Em decorrência de o Exército Brasileiro ser uma instituição de Estado, integrante do Ministério da Defesa e, consequentemente, parte da estrutura do Poder Executivo Federal, encontra-se abarcado no rol das instituições usufrutuárias da política implantada com o PAA.

Em um panorama que interessa a este estudo, mister se faz a menção de que a ESA recebe, por meio da sua cadeia de suprimento institucional, os produtos alimentícios de origem animal e os não perecíveis. Contudo, é necessário que se firmem contratos para o suprimento dos produtos vegetais *in natura*, onde se inserem as contratações enquadradas no PAA.

Entre 2020 e 2023, conforme Brasil (2024b), o valor estimado de processos de compras do governo divulgados somam, aproximadamente, R$ 461.189.171,94 provenientes da agricultura familiar. Deste montante, o Exército participa com mais de 70% (R$ 319.902.030,69), sendo R$ 9.280.671,02 em Minas Gerais. Estes dados revelam a importância deste órgão na manutenção da agricultura familiar, não apenas no estado mineiro, mas também em todo território nacional.

Desenvolvimento local com a agricultura familiar

O agronegócio é uma das áreas econômicas que mais crescem no país. Sua importância para as exportações e, consequentemente, para a formação do Produto

Interno Bruto (PIB) vêm crescendo ano após ano. Esses resultados são motivados por grandes latifúndios, que contam com o emprego de maquinários modernos capazes de tornar mais céleres os processos produtivos, com uma mão de obra especializada e otimizada, com robustos aportes financeiros que custeiam e ampliam a produção, e com maiores oportunidades de comercialização (preço quase sempre mais competitivo) no mercado interno e no externo, com melhores infraestruturas de armazenamento e transporte, além das vastas extensões territoriais que maximizam os ganhos. A maior parte dessas benesses, via de regra, quase sempre são intangíveis àqueles que se enveredam pela prática da agricultura familiar (Bezerra; Schlindwein, 2017; Santos; Mitja, 2012; Salgado; Souza; Ferreira, 2022).

Esses autores ainda argumentam que, enquanto as agriculturas de grande porte amparam uma indústria alimentícia de produtos menos saudáveis e concentram suas receitas nas mãos de poucos, a agricultura familiar representa o oposto disso, também servindo como um caminho à geração de trabalho no campo, à reversão do êxodo rural, à distribuição de renda às minorias econômicas, à inclusão ao meio produtivo, ao combate à pobreza, à equidade social, bem como ao desenvolvimento de pequenos núcleos sociais (famílias, associações e cooperativas), o que, em última análise, tem o potencial de produzir reflexos sobre o crescimento das comunidades onde são orquestradas, motivando que sejam despendidos esforços governamentais para a promoção de políticas públicas afetas a esse segmento.

Há, ainda, consoante Costa, Amorim Júnior e Silva (2015), Santos e Mitja (2012) e Salgado, Souza e Ferreira (2022), outros pontos de interpretação do desenvolvimento local proporcionado pela agricultura familiar, qual seja o seu potencial de fomentar o exercício da cidadania, a conservação de manifestações culturais relacionadas ao cultivo, a inserção na cadeia de suprimentos, a potencialização de ações coletivas (associações e cooperativas), a exploração de características e potencialidades particulares, o engrandecimento de atores locais e, com evidenciado destaque, a preservação de recursos naturais renováveis e a produção e o consumo de alimentos mais saudáveis.

Integrando-se a uma cadeia de suprimentos alimentícios, os produtos cultivados pela agricultura familiar têm diversos destinos intermediários, que incluem as tradicionais feiras locais de agricultores, os atravessadores, as cooperativas de produtores, as agroindústrias e, como destino final, os consumidores. Evidentemente que, todas essas instâncias, proporcionam impactos, nem sempre quantificáveis, ao desenvolvimento local (Santos; Mitja, 2012).

METODOLOGIA

Características

De acordo com as instruções de Gil (2010), esta é uma pesquisa enquadrada como qualitativa, vez que pode ser carreada por meio de obtenção e análise de dados. Também é baseada em revisão de literatura e seguida de uma análise descritiva e exploratória.

O resumo da metodologia e dos procedimentos metodológicos deste trabalho, à luz dos postulados de Gil (2010), estão descritos no Quadro 1.

Acredita-se que o balizamento metodológico anteriormente descrito, particularmente com a obtenção e a análise dos dados, seja suficiente para que se atinjam os objetivos desta pesquisa, bem como se apresente algum esclarecimento à pergunta inicialmente formulada.

Quadro 1 - Resumo da Metodologia

Tema	**Agricultura Familiar e ESA: a importância das compras institucionais no PAA.**
Problema de Pesquisa	**Qual a importância das compras institucionais praticadas pela ESA dentro do PAA?**
Objetivo Geral	**Investigar a importância das compras institucionais da ESA no escopo do PAA.**
Objetivos Específicos	**1 - Identificar as compras institucionais praticadas pela ESA, enquadrados no PAA.**
	2 - Analisar a importância no desenvolvimento local com esta relação econômica.
Classificação quanto aos objetivos	**Descritiva exploratória.**
Forma de abordagem do Problema	**Qualitativa.**
Procedimentos Técnicos	**Pesquisa bibliográfica e documental.**
Procedimentos de tratamento e análise dos dados	**Análise qualitativa.**

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Procedimentos para coleta de dados

Buscou-se coletar dados abertos disponíveis em sistemas informatizados de instituições governamentais, conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Sistemas dos dados abertos

Sistema Informatizado	Página na internet
Painel de Compras	http://paineldecompras.economia.gov.br/processos-compra
Consulta de Contratos Públicos no Portal de Transparência	https://portaldatransparencia.gov.br/contratos/
Portal Cidades@ do IBGE	https://cidades.ibge.gov.br/
Sistema de Extrato de Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), da Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SEAD)	https://smap14.mda.gov.br/extratodap/

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

No Painel de Compras, foram filtrados os processos de compras pelo código de Unidade de Administração de Serviços Gerais (UASG) número 160129, da Escola de Sargentos das Armas (ESA), assim como a opção de "SIM" na Agricultura Familiar, disponível no sistema, e delimitação do município do fornecedor para "Três Corações/MG e arredores". Esta medida expôs os valores de contratos firmados entre a ESA e os órgãos da região, com atenção à agricultura familiar.

Já na Consulta de Contratos Públicos no Portal de Transparência, na opção de "Detalhar Contratos", foi delimitado o tempo, "2020 até 2023", e os órgãos identificados no Painel de Compras, para que fossem listados todos os seus contratos públicos, não só os da ESA.

O Sistema de Extrato da DAP tem a funcionalidade de listar as pessoas físicas por município, dessa forma, pôde-se ter uma percepção da quantidade de famílias envolvidas na agricultura familiar no município das associações que possuem contratos públicos com a ESA, identificados nos sistemas anteriormente apresentados.

O Censo Agropecuário 2017 de Três Corações/MG foi acessado no Portal Cidades@ do IBGE, que possui o dado quantitativo de pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários com laços de parentesco com o produtor, o que pode dar uma consciência da agricultura familiar na região.

Aqui importa pontuar que esta pesquisa é baseada nas chamadas públicas para a aquisição de alimentos, dentro do contexto do PAA, na região de Três Corações/MG e arredores.

O Painel de Compras Governamentais foi um dos principais sistema de coleta de dados desta pesquisa, desse modo, e devido à limitação desta ferramenta, o período compreendido para análise foi compreendido entre 2020 e 2023.

Para melhor relacionar o número de famílias envolvidas nessas associações, buscou-

se agricultores familiares com Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), ativos ou não, já que a renovação ocorre a cada dois anos. A CAF comprova a situação de agricultor familiar, possibilitando o acesso ao PAA. Em Três Corações/MG, tem-se 591 famílias cadastradas com CAF e 110 em São Bento Abade/MG. O sistema que relaciona os CAF ainda emprega o termo antigo, o DAP - Declaração de Aptidão ao Pronaf (Brasil, 2024a).

Neste cenário, as compras governamentais efetuadas pela ESA, entre 2020 e 2023, envolveram as três associações citadas, que atuam numa região com 701 famílias cadastradas no DAP.

O Censo Agropecuário de 2017, do IBGE, informou que haviam 1.660 pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários com laços de parentesco com o produtor rural nos municípios de Três Corações/MG e São Bento Abade/MG, onde as associações citadas se encontram.

Quadro 3 - Agricultura Familiar no DAP e IBGE

Município	Cadastros no DAP	Pessoas Ocupadas na Agricultura Familiar (IBGE 2017)
Três Corações/MG	591	1.548
São Bento Abade/MG	110	112

Fonte: Extrato da Declaração de Aptidão ao Pronaf.

Cabe ressaltar que, os dados apresentados pelo sistema de extrato da CAF são dados atuais com cadastros ao longo do tempo. Já os dados do IBGE/2017 são específicos daquele censo agropecuário, mostrando-se como um dado pontual no tempo. Esta exposição visa contribuir para uma visão mais ampla das quantidades de pessoas envolvidas na agricultura familiar neste caso em estudo.

RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

Com vistas a proporcionar uma melhor percepção ao leitor sobre o potencial impacto da instituição na agricultura familiar, é basilar a inserção de dados referentes à ESA, que dispensou licitações enquadradas no PAA, em valores, percentuais e totais de itens contratados conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Relação valores e itens

	Governo	EB	ESA
Valor dos Processos de Compras da Agricultura Familiar em MG	R$ 14.402.805,75	R$ 9.281.377,34 (64% do Governo)	R$ 2.321.681,00 (25% do EB)
Quantidade de Itens de Compras Divulgados em MG	3.307	2.770 (84% do Governo)	168 (6% do EB)

Fonte: Brasil (2024b)

Na região de Três Corações/MG, três associações de agricultura familiar estão inseridas nestes dados apresentados: Associação dos Agricultores de Três Corações - AATC e Associação dos Agricultores Familiares da Comunidade Rural do São Bentinho - AAFSB, de Três Corações-MG; e, Associação dos Produtores Rurais de São Bento Abade, de São Bento Abade-MG (Brasil, 2024b).

Entre 2020 e 2023, o Portal de Transparência indica que os contratos para compras institucionais do PAA com as associações citadas acima somam R$ 2.307.011,94, onde apenas R$ 16.546,44 estão relacionados com o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas. O restante dos valores, na ordem de R$ 2.290.465,50, que equivale a mais de 99%, são contratos firmados com a Escola de Sargentos das Armas. A Tabela 2 elucida melhor o exposto.

Tabela 2 - Associações e Valores

Associação	R$ em Contratos Públicos no PAA	R$ em Contratos com a ESA no PAA
Associação dos Agricultores de Três Corações - AATC	R$ 1.063.245,44	R$ 1.046.699,00 (98%)
Associação dos Agricultores Familiares da Comunidade Rural do São Bentinho - AAFSB	R$ 780.301,00	R$ 780.301,00 (100%)
Associação dos Produtores Rurais de São Bento Abade	R$ 463.465,50	R$ 463.465,50 (100%)

Fonte: CGU (2024)

Pode-se constatar também que apenas a Associação dos Agricultores de Três Corações - AATC não possui 100% de seus contratos do PAA com a ESA.

Os resultados obtidos com este estudo permitem afirmar que a participação da ESA, dentro do universo específico de contratos beneficiados pela agricultura familiar, corresponde a mais de 99%, na região de Três Corações/MG.

O percentual mostra-se significativamente expressivo, merecendo um olhar mais aguçado quando se considera a limitada existência de órgãos de Estado, na microrregião pesquisada, com potencial e autonomia para gerir contratos destinados ao suprimento alimentar de seus servidores e de parcela da população atendida.

Outra apuração é a que se refere ao número de associações de agricultores apensadas ao PAA na área foco deste estudo, sendo ainda mais relevantes os achados relacionados ao número de famílias 701 cadastradas a essas associações e, portanto, habilitadas a alcançarem os incentivos daquele programa.

As primeiras diligências referenciais deste ensaio motivam ao entendimento de que a agricultura familiar tem a potencialidade de contribuir para com o desenvolvimento das localidades onde são praticadas, com realçamento aos indivíduos e aos pequenos grupos sociais que lhes são correlatos. Neste contexto de desenvolvimento social, a que se pesar as latentes implicações que as compras governamentais têm para com as receitas financeiras dessas associações agrícolas e das famílias a elas incorporadas.

Ao aprofundar a percepção sobre o cenário microrregional, advém a convicção de que um expressivo número de famílias podem ser prejudicadas com a transferência da ESA para outro estado, restando aos agricultores atingidos a comercialização de seus produtos em feiras ou com atravessadores, o que lhes impõe menores lucros.

Os efeitos com a retirada dessa unidade militar da microrregião são atualmente mensuráveis pelos montantes financeiros representados pelos contratos já firmados. Todavia, as sequelas futuras desse afastamento são ainda desconhecidas e podem ser notadamente maiores, cabendo a projeção da possibilidade de extinção de alguns núcleos de microprodutores, bem como de dificuldades financeiras das associações que os representam.

Ainda dentro das apurações, tem-se que o PAA foi um inquestionável avanço em termos de inclusão social, contudo, em que pese a União ter estabelecido que o percentual de 30% dos seus recursos destinados às compras de alimentos devem ser canalizados à agricultura familiar, o que se fita é que os preços praticados por essa modalidade agrícola são ligeiramente superiores aos praticados pelo mercado em geral, influenciado pelos grandes latifúndios, que têm custos de produção e operacionais mais baixos que os pequenos agricultores.

A consequência disso é que, mesmo havendo a intenção da Administração Pública em adquirir itens das associações de produtores rurais, o que prevalece nas contratações governamentais é a oferta mais vantajosa, geralmente aquela que oferece menor preço para

o contratante. Nota-se, então, que há uma fatia considerável do mercado governamental que ainda não está ocupada pelos empreendimentos da agricultura familiar.

Portanto, há espaço para discussão da regulação do PAA e dos dispositivos legais que sustentam as compras públicas, como a Lei de Licitações, de modo a assentir que as contratações destinadas a favorecer a agricultura familiar possam ser efetivadas, verdadeiramente, a bem do desenvolvimento local, ainda que os preços praticados pelas associações de agricultores familiares sejam um pouco maiores dos que os ofertados no mercado em geral.

Os achados deste artigo não são apenas um esboço de uma investigação acadêmica. Constatou-se que há uma forte participação percentual da ESA nas contratações públicas que favorecem a agricultura familiar no ambiente considerado. A prevista transferência desta Organização Militar para outro estado pode impactar, gravemente, as receitas das associações beneficiadas por esses contratos, integradas por tantas famílias. Desta feita, o estudo também se presta como um alerta às associações de agricultores da região de Três Corações/MG para que se debrucem sobre os esforços que objetivem obter novos mercados consumidores, além dos governamentais, às produções de seus associados. Aos gestores públicos, igualmente, sinaliza a demanda por estudar novas formas de incentivar a agricultura familiar, possivelmente com a sanção de leis que encorajem a iniciativa privada, com possível redução de impostos, mormente as grandes indústrias alimentícias, a buscarem o fornecimento de produtos originários das pequenas propriedades rurais com primazia sobre os latifúndios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou a importância do Programa de Aquisição de Alimentos, não somente dentro do escopo da agricultura familiar, que abrange os pequenos núcleos sociais. Seus reflexos são materializados nas associações que abarcam esses produtores e se estendem por toda a comunidade onde essa modalidade agrícola é praticada, servindo como uma política de empoderamento social, de inclusão, de incentivo à alimentação saudável, dentre outros aspectos.

O PAA não é uma política finalística, completamente acabada e totalmente eficiente para os fins a que se destina. Foram observados entraves legais, como as normativas que regem as compras públicas, que minimizam os potenciais resultados que o programa possa alcançar.

Dentro do enquadramento deste ensaio, constatou-se que a ESA representa um papel protagonista nas compras do PAA, dentro da região de Três Corações/MG, com grandes aportes nas receitas financeiras das associações daquele espaço geográfico. A transferência da ESA, prevista no Planejamento Estratégico do Exército, da cidade de Três Corações-MG para a região metropolitana do Recife-PE, pode suscetibilizar menor incidência de contratos futuros para as associações de agricultores da microrregião considerada, expondo as comunidades afetadas a um possível retardamento de seu desenvolvimento.

Não obstante a literatura estudada indicar que a agricultura familiar e o PAA vêm crescendo e tomando, cada vez mais, importância no âmago das políticas públicas, os eventuais e céleres impactos, como o notificado com a transferência da ESA, incutem a necessidade de ações mitigadoras de médio e longo prazos.

Nesse contexto, torna-se capital que sejam despendidos múltiplos e conjuntos esforços, tanto das gestões das associações de agricultores familiares locais, quanto dos gestores públicos, para reduzir os eventuais decréscimos de contratações públicas decorrentes da transferência da ESA. À vista

disso, sugeriu-se que as associações em tela estudem formas alternativas de comercializar os produtos dos seus associados, direcionando-os não somente às compras governamentais, como, ainda, a outros atores da cadeia consumidora que possam operacionalizar essas aquisições de modo mais perene. Por outro lado, à administração pública, de todas as esferas, fica o estímulo para que sejam implementadas novas políticas (estratégias) de beneficiamento desses microprodutores rurais, com a sugestiva possibilidade de sancionar leis que favoreçam a agricultura familiar.

Em desfecho, sobrevém a percepção de que o assunto não está esgotado e que o debate ainda está aberto a novas inserções. A inércia dos atores impactados pode incitar uma conjuntura nociva às comunidades agrícolas comprimidas. Nessa mesma linha de cognição, cabe ao Poder Público abrandar esses contratempos, por meio da antecipação dos fatos e das ações corretivas.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 18, n. 1, p. 3–15, jan. 2017.

BRASIL. **Lei Nº 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm>. Acesso em: 30 abr. 2024.

_____. Decreto Nº 8.473, de 22 de junho de 2015. Estabelece, no âmbito da Administração Pública federal, o percentual mínimo destinado à aquisição de gêneros alimentícios de agricultores familiares e suas organizações, empreendedores familiares rurais e demais beneficiários da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 23 jun. 2015. Seção 1, p. 1.

_____. Exército Brasileiro. Portaria EME/CEx Nr 910, de 22 de novembro de 2022. Aprova a Diretriz para implantação do Subprograma Escola de Sargentos do Exército (EB20-D-03.003). **Boletim do Exército**, Brasília, DF, 25 nov. 2022.

_____. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Pesquisar DAP**. 2024a. Disponível em: <https://smap14.mda.gov.br/extratodap/PesquisarDAP>. Acesso em: 09 maio 2024.

_____. MINISTÉRIO DA GESTÃO E DA INOVAÇÃO EM SERVIÇOS PÚBLICOS. **Painel de Compras - Processos de Compras**. Brasília: MGISP, 2024b. Disponível em: <http://paineldecompras.economia.gov.br/processos-compra>. Acesso em: 30 abr. 2024.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO - CGU. **Contratos** | Portal da Transparência do Governo Federal. Disponível em: <https://portaldatransparencia.gov.br/contratos/>. Acesso em: 30 abr. 2024.

COSTA, B. A. L.; AMORIM JUNIOR, P. C. G.; SILVA, M. G. DA. As Cooperativas de Agricultura Familiar e o Mercado de Compras Governamentais em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 1, p. 109–126, jan. 2015.

DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P (orgs.). **Agricultura familiar brasileir**a: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

DIAS, Deilson Alves; ALVES, Flamarion Dutra. Relação campo-cidade: uma análise socioeconômica da região imediata de Três Corações. **Revista Urbano & Rural**, Recife, v. 7, n. 2, p. 206-230, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ruralurbano/article/view/255762>. Acesso em: 30 abr. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. **Sobre o tema**: Agricultura Familiar. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>. Acesso em: 30 abr. 2024.

FERREIRA, N. Z. B.; CRUZ, J. C. F. Mercado Institucional como fortalecedor da agricultura familiar e promotor da segurança alimentar e nutricional. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, v. 11, n. 2, p. 155-168, 2013.

FORTINI, R. M. **Um novo retrato da agricultura familiar do estado de Minas Gerais**: a partir dos dados do censo agropecuário 2017. Viçosa, Minas Gerais: IPPDS, UFV, 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Três Corações**: pesquisa. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/tres-coracoes/pesquisa/24/76693?localidade1=316080>. Acesso em: 15 mai. 2024.

LOPES, I. M. de A. *et al*. Agricultura familiar e seus desafios: uma revisão da literatura. **Conjecturas**, *[S. l.]*, v. 22, n. 11, p. 906–924, 2022. Disponível em: <http://conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1458>. Acesso em: 3 maio. 2024.

MINAS GERAIS. Minas Gerais é o 2º estado brasileiro com mais agricultores familiares. **AGÊNCIA MINAS**. 2022. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/minas-gerais-e-o-2-estado-brasileiro-com-mais-agricultores-familiares>. Acesso em: 30 abr. 2024.

SANTOS, A. M. dos.; MITJA, D.. Agricultura familiar e desenvolvimento local: os desafios para a sustentabilidade econômico-ecológica na comunidade de Palmares II, Parauapebas, PA. **Interações (Campo Grande)**, v. 13, n. 1, p. 39–48, jan. 2012.

SALGADO, R. J. DOS S. F.; SOUZA, W. J. DE.; FERREIRA, M. A. M.. Compra institucional de produtos da agricultura familiar: avaliando a execução do Programa de Aquisição de Alimentos pelas universidades federais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. spe, 2022.

MÉTODOS DE TREINAMENTO DE CORRIDA PARA DESENVOLVER A APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Anderson Ferreira Gonçalves[1]

RESUMO

O desempenho na corrida de 12 minutos, que compõe o Teste de Avaliação Física (TAF), é desenvolvido por meio do treinamento da Aptidão Cardiorrespiratória (ACR), o qual se caracteriza como o conjunto de exercícios físicos planejados, estruturados, repetitivos e controlados. O objetivo deste trabalho é apresentar os métodos de treinamento de corrida intervalada que são eficientes para melhora da ACR, com base na literatura científica. Este trabalho buscou seguir, de maneira adaptada, os critérios presentes no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) para elaboração de uma Revisão Sistemática, para definir o referencial teórico utilizado. Foi utilizada, no mês de março de 2024, a base de dados eletrônica *PubMed* para coleta de dados. Uma frase de busca foi elaborada em três blocos de soma, sendo o primeiro bloco constituído pelos descritores relacionados à intervenção aplicada, o segundo composto pelos marcadores de desempenho e o terceiro bloco delimitando a prova alvo do estudo. Os critérios de inclusão e exclusão foram organizados por meio do emprego da estratégia PICOS. A busca na base de dados citada produziu, como resultado, uma lista inicial de 1394 artigos. Após as devidas análises, 6 estudos advindos da base de dados foram selecionados para a análise qualitativa, somando-se a esses estudos 3 artigos identificados em fontes secundárias. Nossos achados mostram que os principais métodos que são eficientes para o treinamento da corrida de 12 minutos são o Treinamento Intervalado de Sprints e o Treinamento Intervalado de Longa Duração.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória; Treinamento intervalado; Treinamento de *sprints*.

ABSTRACT

Performance in the 12-minute run, which makes up the Physical Assessment Test (TAF), is developed through Cardiorespiratory Fitness training (ACR), which is characterized as a set of planned, structured, repetitive and controlled physical exercises. The objective of this work is to present interval running training methods that are efficient in improving ACR, based on scientific literature. This work sought to follow, in an adapted manner, the criteria present in the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) for preparing a Systematic Review, to define the theoretical framework used. In March 2024, the electronic database PubMed was used to collect data. A search phrase was created in three sum blocks, with the first block consisting of descriptors related to the applied intervention, the second consisting of performance markers and the third block delimiting the target test of the study. The inclusion and exclusion criteria were organized using the PICOS strategy. The search in the aforementioned database produced, as a result, an initial list of 1394 articles. After due analysis, 6 studies from the database were selected for qualitative analysis, adding to these studies 3 articles

[1] Capitão da Arma de Cavalaria. Chefe da Seção de Ed. Física e Instrutor do Curso de Cavalaria da Escola de Sargentos das Armas – ESA. Graduação em Educação Física pela Escola de Educação Física do Exército –EsSEFEx. 2º Colocado no Prêmio Mario Travassos 2024. E-mail: Anderson_cav2014@hotmail.com.

identified in secondary sources. Our findings show that the main methods that are efficient for training the 12-minute run are Sprint Interval Training and Long-Term Interval Training.

Keywords: Cardiorespiratory Fitness; Interval Training; Sprint Training.

INTRODUÇÃO

O condicionamento físico é a capacidade que um corpo possui de resistir aos desafios físicos de sua rotina, ocasionais ou inesperados, limitando-se principalmente a fatores relacionados ao desempenho físico (Brasil, 2021). Se para a sociedade em geral este fator já possui elevado grau de importância, quanto mais terá para o militar, cuja atividade pressupõe elevado vigor físico. Através do Treinamento Físico Militar (TFM), atividade extremamente importante, o militar tem a possibilidade de desenvolver seu condicionamento físico, seja para o desempenho das atividades operacionais, seja para manutenção de indicadores adequados de saúde.

O Manual de TFM tem como objetivo apresentar a concepção do treinamento, padronizar os aspectos técnicos e estabelecer procedimentos para o planejamento, a organização, a coordenação, a condução e a execução do treinamento físico no âmbito do Exército Brasileiro (EB) (Brasil, 2021). Este manual padroniza o treinamento da aptidão muscular, o treinamento utilitário e o treinamento da aptidão cardiorrespiratória (ACR).

O militar é submetido, anualmente, a três Testes de Avaliação Física (TAF). O TAF é o conjunto de testes físicos que tem por finalidade avaliar o desempenho físico individual do/a militar, segundo critérios estabelecidos em diretriz específica (Brasil, 2022). Cinco Objetivos Individuais de Instrução (OII) compõem o TAF: Corrida de 12 minutos, Flexão de braços, Abdominal supra, Flexão na barra fixa e Pista de Pentatlo Militar.

A corrida de 12 minutos consiste em percorrer a distância máxima que a aptidão cardiorrespiratória permitir, no tempo de 12 minutos, podendo haver interrupções ou modificações do ritmo (Brasil, 2022). O desempenho neste OII é desenvolvido por meio do treinamento da ACR, o qual se caracteriza como o conjunto de exercícios físicos planejados, estruturados, repetitivos e controlados, que tem por objetivo o desenvolvimento ou a manutenção da referida aptidão (Brasil, 2021). O desempenho da corrida de 3000m é associado com o VO_2max, economia de corrida, velocidade no limiar de lactato e velocidade aeróbia máxima (Helgerud *et al*., 2023).

O manual de TFM padroniza cinco métodos de treinamento para desenvolver esta capacidade: a corrida contínua/caminhada, a corrida variada, o treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI), o cross operacional e a natação (Brasil, 2021). Embora a literatura científica apresente diversos métodos de treinamento para melhora da ACR, o manual de TFM apresenta apenas dois modelos de aplicação de carga para com este objetivo, sendo um destinado ao treinamento contínuo e outro ao treinamento intervalado. Entretanto, há que se ter em mente que o militar permanece durante muitos anos como integrante do EB. Sendo assim, a reduzida variedade deste tipo de treinamento pode influenciar negativamente na motivação para o treinamento e consequente redução da aptidão física. Embora muito importante na preparação do militar para o teste de 12 minutos e consequentemente para sua operacionalidade, o referido manual apresenta apenas o TIAI como treino de corrida intervalada. Além disso, somente são apresentados os estímulos de 400m, o que pode

vir a gerar grande monotonia nos executantes, tendo em vista que os militares executam este treino durante todo o período em que permanecem na Força.

Desta feita, chegamos ao seguinte questionamento: quais métodos de treinamento de corrida presentes na literatura científica podem ser incorporados ao TFM com a finalidade de desenvolver a ACR e, consequentemente, melhorar o desempenho no teste de corrida de 12 minutos?

Acreditamos que o treinamento de corrida contínua, treinamento intervalado e treinamento intervalado em subidas são capazes de melhorar o desempenho de corredores bem treinados, moderadamente treinados, amadores e recreacionais no teste de corrida de 12 minutos. Soma-se a isso a importância da variabilidade do treinamento físico, um dos princípios do treinamento recepcionados pelo TFM, que assegura que a diversificação nas formas e modalidades do TFM é importante para que se obtenha a motivação e o empenho dos militares durante o exercício (Brasil, 2021)

Com o objetivo de atender ao princípio da variabilidade, faz-se necessária a adoção de outros métodos de treinamento intervalado, com vistas a desenvolver as variáveis fisiológicas necessárias ao desempenho do teste de corrida de 12 minutos e à manutenção da operacionalidade da tropa. Embora seja possível que o especialista em educação física realize adaptações nos treinos intervalados, faz-se necessária uniformização dos conhecimentos, dos métodos e do emprego de tais, preferencialmente com base na literatura científica.

Há na literatura científica outros métodos que podem ser utilizados com este mesmo objetivo, como o Treinamento Intervalado de Sprints (TIS) (Macpherson *et al.*, 2011; Skovgaard *et al.*, 2017; Skovgaard *et al.*, 2018; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023), o Treinamento Intervalado de Longa Duração (TILD) (Smith *et al.*, 1999; Smith *et al.*, 2003; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023), o método 10-20-30 (Skovgaard *et al.*, 2023), o treinamento intervalado em aclives (Ferley *et al.*, 2016), dentre outros. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é apresentar os métodos de treinamento de corrida intervalada que são eficientes para melhora da aptidão cardiorrespiratória, com base na literatura científica disponível.

METODOLOGIA

Este trabalho buscou seguir os critérios presentes no *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) para elaboração de uma Revisão Sistemática, ainda que de maneira adaptada, para definir o referencial teórico utilizado. Dentre os métodos de treinamento analisados, foram explorados neste trabalho os mais relevantes, assim definidos por serem protocolos de treino estudados por diversos grupos de pesquisa, e aqueles que melhor se adaptam ao TFM

Como forma de padronização, as amostras foram classificadas de acordo com o nível de desempenho dos indivíduos, com base no VO_2max em (Jones, 2006):

- moderado: homens abaixo de 55 ml/kg/min e mulheres abaixo de 45 ml/kg/min;
- bem treinado: homens de 55-65 ml/kg/min e mulheres de 45-55 ml/kg/min; e
- altamente treinado: homens acima de 65 ml/kg/min e mulheres acima de 55 ml/kg/min.

Procedimentos para revisão da literatura

Foi utilizada a base de dados eletrônica *PubMed*, plataforma de busca do Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América, para coleta de dados. Es A pesquisa

nessa base foi realizada no mês de março de 2024. Uma frase de busca foi elaborada em três blocos de soma, sendo o primeiro bloco constituído pelos descritores relacionados à intervenção aplicada, o segundo composto pelos marcadores de desempenho e o terceiro bloco delimitando a prova alvo do estudo. Com isso, chegou-se à seguinte frase de busca: ("*HIIT*" *OR* "*interval training*" *OR* "*sprint*" *OR* "*running*" *OR* "*training*") *AND* ("*performance*" *OR* "*running economy*" *OR* "*lactate threshold*" *OR* "*VO2max*" *OR* "*vVO2max*" *OR* "*oxygen uptake*" *OR* "*oxygen consumption*" *OR* "*time trial*" *OR* "*time-trial*") *AND* ("3km" *OR* "3000m" *OR* "3,2km" *OR* "3200m" *OR* "2km" *OR* "2000m" *OR* "2,4km" *OR* "2400m" *OR* "12 *minute*" *OR* "*distance running*" *OR* "*running test*" *OR* "*military test*").

Critérios de inclusão e de exclusão

Os critérios de inclusão e exclusão foram organizados por meio do emprego da estratégia PICOS (população, intervenção, comparação, resultado e delineamento do estudo). Sendo assim, para serem incluídos na presente pesquisa, os estudos deveriam empregar:

- Como amostra, indivíduos saudáveis, moderadamente treinados, bem treinados e altamente treinados, adultos, tanto do sexo masculino como do sexo feminino;
- Como intervenção, foram aceitos protocolos de corrida contínua, corrida intervalada, corrida de *sprints* e corrida em aclives,
- Como comparação entre os resultados, aquelas realizadas entre o mesmo grupo, nos momentos pré e pós intervenção, aquelas realizadas com grupos que foram submetidos a outras intervenções durante o mesmo período e também aquelas com grupos controle, que não foram submetidos a quaisquer intervenções.
- Como resultados, variáveis fisiológicas que se relacionam com as corridas de resistência, especificamente a corrida de de 12 minutos, como o tempo de corrida de 1600m a 3600m, o VO_2max, a vVO_2max, limiar anaeróbico e economia de corrida; e
- Como delineamento de pesquisa, os estudos observacionais, experimentais ou quasi-experimentais.

Por fim, foram excluídos os estudos que incluíssem treinamento neuromuscular, treinamento em altitude, treinamento isquêmico, treinamento em hipóxia, estratégias de polimento e aclimatação, esportes coletivos e estratégias nutricionais como intervenção.

Sistemática de busca dos artigos

As buscas iniciaram através de pesquisa na base citada, sendo obtida uma lista inicial de artigos. Após isso, foi feita a leitura dos títulos e resumos, excluindo aqueles que não atendiam aos critérios de elegibilidade. O próximo passo foi realizar a leitura completa dos artigos e excluir aqueles que deixaram de atender aos critérios de inclusão ou que abordaram algum critério de exclusão. Além dos artigos selecionados pela busca, foram identificados outros em fontes secundárias (referências dos artigos lidos) que passaram também pela análise de elegibilidade usando os mesmos critérios. Por fim, foi consolidada uma lista final dos materiais que foram incluídos neste trabalho.

Sistema de análise dos artigos

A leitura dos artigos foi realizada de modo a extrair as seguintes informações:

autores, ano de publicação, tamanho da amostra, idade, sexo, VO_2max, distância percorrida no teste de 12 minutos, tempo necessário para percorrer de 1.600m a 3.600m, tipo de intervenção, tempo de duração do protocolo, estruturação da intervenção, frequência semanal e resultados (especificamente das variáveis que são objeto de pesquisa do presente trabalho). Os achados foram categorizados segundo o tipo de protocolo de treinamento.

RESULTADOS

A busca na base de dados citada produziu, como resultado, uma ampla lista inicial de 1394 artigos. Foi, então, realizada a leitura dos títulos e resumos, a fim de excluir aqueles trabalhos que não atendiam aos critérios de elegibilidade, sendo excluídos 1374 artigos. Em seguida foi realizada a leitura completa de 20 artigos resultando na exclusão de 14 estudos da análise final por não atenderem os parâmetros estabelecidos para inclusão ou atenderem um ou mais critérios de exclusão. Por fim, 6 estudos advindos das bases de dados foram selecionados para a análise qualitativa, somando-se a esses estudos 3 artigos identificados em fontes secundárias, como por exemplo as referências dos artigos selecionados. O fluxograma da seleção dos estudos está retratado na Figura 1.

Os artigos foram categorizados segundo o tipo de protocolo de treinamento em Treinamento Intervalado de Sprints (TIS) e Treinamento Intervalado de Longa Duração (TILD) e outros.

Treinamento Intervalado de Sprints

No Quadro 1 constam os 5 artigos que utilizaram como protocolo o TIS:

Quadro 1 - Treinamento Intervalado de Sprints

REFERÊNCIA	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	VARIÁVEIS MENSURADAS/ EFEITO
Macpherson *et al.*, 2011	n = 12 (masculino) e 8 (feminino) VO_2max = 46,8±5,1 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 4 a 6 séries de 30seg de esforço máximo, com intervalo de 4 minutos (repouso ativo foi encorajado) Frequência semanal: 3x Duração total da intervenção: 6 semanas	↑2km TT; ↑VO_2max
Skovgaard *et al.*, 2017	n = 12 (masculino) Idade = 27.9±4.6 anos VO_2max = 59.3±3.2 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 10 séries de 30seg de esforço máximo, com intervalo de 3,5 minutos caminhando Frequência semanal: 2x Duração total da intervenção: 40 dias (10 sessões)	↑VO_2max; ↑EC
Skovgaard *et al.*, 2018	n = 14 (masculino) Idade = 28,8±4,8 anos VO_2max = 58,1±3,4 mL/kg/min n = 6 (feminino) Idade = 27.4±3,7 anos VO_2max = 52,5±4,9 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 10 séries de 30seg de esforço máximo, com intervalo de 3,5 minutos caminhando Frequência semanal: 2x Duração total da intervenção: 40 dias (10 sessões)	↔VO_2max; ↑vVO_2max; ↑EC
Hov *et al.*, 2022	n = 48 sexo: masculino Idade = 23±3 anos VO_2max = 63,1±5,3 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 10 séries de 30seg de esforço máximo, com intervalo de 3,5 minutos correndo a 70% da FCMax Frequência semanal: 3x Duração total da intervenção: 8 semanas	↑3km TT; ↔VO_2max
Helgerud *et al.*, 2023	n = 27 sexo: feminino Idade = 22±2 anos VO_2max = 51,8±3,6 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 10 séries de 30seg de esforço máximo, com intervalo de 3,5 minutos correndo a 70% da FCMax Frequência semanal: 3x Duração total da intervenção: 8 semanas	↑3km TT; ↔VO_2max

Fonte: o autor

Nossa busca resultou em 5 protocolos de TIS, que se assemelham na realização de 30 segundos de esforço máximo e se diferenciam na quantidade de séries e quanto ao intervalo ser ativo ou passivo. Os indivíduos destes artigos apresentaram idade média variando entre 22 e 28 anos, as amostras possuíam grupos de 12 até 48 indivíduos, podendo ser composta por apenas homens ou mulheres e por homens e mulheres.

Dos 5 estudos verificados, 3 avaliaram o desempenho em corrida, variável que apresentou melhoras significativas em ambos os trabalhos (Macpherson *et al.*, 2011; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). O VO_2max foi avaliado em 5 protocolos, apresentando melhora significativa em apenas 2 (Macpherson *et al.*, 2011; Skovgaard *et al.*, 2017).

Os dois artigos que avaliaram a economia de corrida (EC) demonstraram melhora significativa na variável (Skovgaard *et al.*, 2017; Skovgaard *et al.*, 2018). Por fim, a velocidade referente ao VO_2max (vVO_2max) foi avaliada em um artigo e apresentou melhora significativa (Skovgaard *et al.*, 2017).

Treinamento Intervalado de Longa Duração (TILD)

No Quadro 2 constam os 4 artigos que utilizaram como protocolo o TILD:

Nossa busca resultou em 4 estudos, os quais forneceram 5 protocolos TILD. Os protocolos variaram quanto à duração e quantidade de estímulos. Dois protocolos basearam a duração no Tempo Máximo (TMax), que é o tempo máximo que o indivíduo conseguiu permanecer na vVO_2max, e outros dois realizaram séries de 4 minutos. A quantidade de estímulos variou de 4 a 6 séries por sessão. A intensidade também variou, de 95% a 100%vVO_2max.

Quadro 2 - Treinamento Intervalado de Longa Duração

REFERÊNCIA	AMOSTRA	INTERVENÇÃO	VARIÁVEIS MENSURADAS/ EFEITO
Smith *et al.*, 1999	n = 5 sexo: masculino Idade: 22,8±4,5 anos VO_2max: 61,5±2,9 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Treino: 6 séries com duração de 60-75%Tmax e intensidade de 100%vVO_2max Frequência semanal: 2x Duração total da intervenção: 4 semanas	↑3kmTT; ↑vVO_2max; ↑VO_2max
Smith *et al.*, 2003	n = 27 sexo: masculino Idade: 25,2±1,3 anos VO_2max: 61,4±1,0 ml.kg^{-1}.min^{-1}	G1: Estímulo: 6 séries com duração de 60% Tmax (Razão 1:2) e intensidade de 100%vVO_2max; recuperação passiva G2: Estímulo: 6 séries com duração de 70% Tmax (Razão 1:2) e intensidade de 100%vVO_2max; recuperação passiva Frequência semanal: 2x Duração total da intervenção: 4 semanas	G1: ↑3kmTT; ↔EC; ↔VO_2max; ↔vVO_2max G2: ↔3kmTT; ↔EC; ↔VO_2max; ↔vVO_2max
Hov *et al.*, 2022	n = 48 sexo: masculino Idade = 23±3 anos VO_2max = 62,1±4,8 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 4 séries de 4 minutos com intensidade de 95%vVO_2max e intervalo de 3 minutos correndo a 70% da FCMax Frequência semanal: 3x Duração total da intervenção: 8 semanas	↑3km TT; ↑VO_2max; ↑EC
Helgerud *et al.*, 2023	n = 23 sexo: feminino Idade = 22±2 anos VO_2max = 51,8±3,6 ml.kg^{-1}.min^{-1}	Estímulo: 4 séries de 4 minutos com intensidade de 95%vVO_2max e intervalo de 3 minutos correndo a 70% da FCMax Frequência semanal: 3x Duração total da intervenção: 8 semanas	↑3km TT; ↑VO_2max; ↑EC↔LL

Fonte: o autor

Os indivíduos destes artigos apresentaram idade média variando entre 22 e 25 anos, as amostras possuíam grupos de 5 até 48 indivíduos, podendo ser composta por homens ou mulheres. Dos 4 estudos verificados, 2 avaliaram o desempenho em corrida de 3000m, e ambos obtiveram melhora significativa neste resultado (Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). O VO_2max foi avaliado nos 5 protocolos, apresentando melhora significativa em 3 (Smith *et al.*, 1999; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). Dentre os 4 protocolos que avaliaram a economia de corrida (EC), 2 (50%) demonstraram melhoria significativa na variável (Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). Por fim, a v vVO_2max foi avaliada em 3 protocolos e apresentou melhora significativa em apenas 1 (Smith *et al.*, 1999).

Outros

Outros dois artigos atenderam a todos os critérios de inclusão, entretanto não foram analisados neste trabalho pelo fato de a busca realizada na base de dados não ter encontrado outros artigos com o mesmo método, a fim de possibilitar a comparação e análise. Os métodos utilizados nestes artigos foram a corrida em aclives (Ferley *et al.*, 2016) e o método 10-20-30 (Skovgaard *et al.*, 2023).

DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho é apresentar os métodos de treinamento de corrida intervalada que possuem robusto embasamento científico e sejam capazes de melhorar o desempenho da ACR, avaliada no TAF. Nossos achados mostram que os principais métodos que são eficientes para o treinamento da corrida de 12 minutos são o TIS e o TILD, tendo em vista que estes métodos são capazes de melhorar o desempenho de indivíduos de diferentes níveis de condicionamento físico em distâncias equivalentes à percorrida no referido teste.

O teste de corrida de 12 minutos se caracteriza por possuir o tempo preestabelecido e a distância variável, de acordo com a ACR do militar. Embora este teste de campo tenha como desvantagem a dificuldade de monitorar as respostas fisiológicas, apresenta como vantagens a correlação moderadamente alta com o VO_2max, o baixo custo e a possibilidade de um grande número de pessoas ser testada ao mesmo tempo (Powers e Howley, 2017).

Treinamento Intervalado de Sprint

O TIS é realizado por meio de estímulos de intensidade máxima, duração de 30 segundos e intervalo de recuperação ativa ou passiva de longa duração, de 3 a 4 minutos (Macpherson *et al.*, 2011; Skovgaard *et al.*, 2017; Skovgaard *et al.*, 2018; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). A escolha do intervalo de recuperação não parece trazer diferença nos resultados, entretanto faz-se necessário mais investigações quanto a este quesito.

O TIS foi capaz de proporcionar a melhora no desempenho, avaliado nas distâncias de 3000m e 2000m, de indivíduos moderadamente treinados e bem treinados, de ambos os sexos (Macpherson *et al.*, 2011; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023). Esta análise já nos permite afirmar que o TIS é um método de treinamento útil para ser empregado com o objetivo de melhorar o desempenho no teste de 12 minutos, tanto para militares homens quanto para mulheres de todos os níveis de condicionamento.

A análise dos resultados das variáveis preditoras de desempenho do TAF corrobora com a afirmação realizada. O VO_2max apresentou melhora significativa em homens e mulheres moderadamente treinados (Macpherson *et al.*, 2011) e homens bem treinados (Skovgaard *et al.*, 2017). Por fim, o

vVO$_2$max e a EC apresentaram melhora em homens bem treinados (Skovgaard *et al.*, 2017; Skovgaard *et al.*, 2018).

Atenção especial deve ser feita em relação ao público feminino. O TIS trouxe, além dos benefícios já citados, a diminuição da massa corporal em mulheres saudáveis (Helgerud *et al.*, 2023), entretanto, quando realizado em esteira motorizada, também apresentou alto número de lesões na musculatura da cadeia posterior (Helgerud *et al.*, 2023). Há que se tomar precauções a fim de minimizar a ocorrência de lesões durante o TFM, tendo em vista os danos que causam à saúde física e à do segmento feminino.

Treinamento Intervalado de Longa Duração

O TILD é realizado por meio de estímulos longos em intensidade próxima à velocidade de VO$_2$max. Os protocolos diferiram quanto à duração e recuperação. Dois artigos utilizaram o protocolo de 4 minutos de estímulo e recuperação ativa de igual tempo (Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023), enquanto outros dois artigos utilizaram a duração de 60 a 75% do TMax, o que se traduziu em duração média de 2 minutos, com recuperação passiva na razão 1:2. (Smith *et al.*, 1999; Smith *et al.*, 2003). A escolha do modo de execução intervalo de recuperação não parece trazer diferença nos resultados, entretanto faz-se necessário mais investigações quanto a este quesito.

Este método de treinamento foi capaz de proporcionar a melhora no desempenho, avaliado na distância de 3000m, de homens e mulheres bem treinados (Hov *et al.*, 2022, Helgerud *et al.*, 2023). Esta análise nos permite afirmar que o TILD, assim como o TIS, é um método de treinamento eficiente para ser utilizado com o objetivo de melhorar o desempenho no teste de 12 minutos, tanto para militares homens quanto para mulheres. Entretanto, faz-se necessário realizar mais pesquisas no sentido de verificar o resultado deste treinamento em indivíduos moderadamente treinados.

As variáveis preditoras de desempenho do TAF também foram positivamente impactadas por este método de treinamento. O VO$_2$max apresentou melhora significativa em ambos os sexos (Smith *et al.*, 1999; Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023) e o vVO$_2$max em indivíduos homens (Smith *et al.*, 1999).

Embora a EC tenha apresentado melhora em dois protocolos (Hov *et al.*, 2022; Helgerud *et al.*, 2023), estes dados devem ser analisados com cuidado, tendo em vista que a velocidade utilizada para avaliar esta variável não foi próxima daquela desenvolvida em testes máximos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O TIS e o TILD são métodos de treinamento de corrida eficientes para melhorar a ACR de militares de todos os níveis e de ambos os sexos. Além de proporcionar melhora no desempenho da corrida de 12 minutos, estes métodos também afetam de forma positiva as variáveis fisiológicas preditoras do desempenho aeróbio, a saber, VO2max, o vVO2max, EC e Limiar de Lactato.

O principal ponto forte deste trabalho foi o método de escolha dos artigos. A utilização dos critérios PRISMA para Revisão Sistemática, embora realizado de maneira adaptada, confere à pesquisa maior robustez metodológica. Por sua vez, as principais limitações deste artigos foram a escolha e análise dos artigos ter sido realizada por apenas um pesquisador e a busca de dados realizada em apenas uma base de dados. É possível que outros métodos de treinamento tenham deixado de ser analisados pelos fato dos respectivos artigos não se encontrarem na *PubMed*.

Trabalhos futuros devem avaliar a diferença entre os métodos de recuperação ativa e passiva em ambos os métodos de treinamento. Além disso, a análise de outros métodos de treinamento, como por exemplo a corrida em aclives também deve ser realizada. Por fim, é necessária a elaboração de uma tabela de aplicação de carga para a realização de ambos os métodos de treinamento.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.375**: Manual de Campanha Treinamento Físico Militar. 5. ed. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-D-03.053**: Diretriz para a Avaliação Física do Exército Brasileiro. 1. ed. Brasília, DF, 2022.

FERLEY, D.D.; HOPPER, D.T.; VUKOVICH, M.D. Incline Treadmill Interval Training: Short vs. Long Bouts and the Effects on Distance Running Performance. **Int J Sports Med**. 2016 Nov; 37(12):958-965.

JONES, A.M. Middle-and long-distance running. In: Sport and exercise physiology testing guidelines: volume I—Sport testing. **Routledge**; 2006. p. 167–74.

HELGERUD, J.; HOV, H.; MEHUS, H.; BALTO, B.; BOYE, A.; FINSÅS, L.; HOFF, J.; WANG, E. Aerobic high-intensity intervals improve V̇O2max more than supramaximal sprint intervals in females, similar to males. **Scand J Med Sci Sports**. 2023 Nov;33(11):2193-2207.

HOV, H.; WANG, E.; LIM, Y.R.; TRANE, G.; HEMMINGSEN, M.; HOFF, J.; HELGERUD, J. Aerobic high-intensity intervals are superior to improve V̇O2max compared with sprint intervals in well-trained men. **Scand J Med Sci Sports**. 2022 Nov;33(2):146-159.

MACPHERSON, R.E.; HAZELL, T.J.OLVER, T.D.; PATERSON, D. H.; LEMON, P.W. Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. **Med Sci Sports Exerc**. 2011 Jan;43(1):115-22.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G.; PRISMA GROUP**.** Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Med**. 2009 Jul 21;6(7):e1000097.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício.** Barueri: Manole, 2017, 638p.

SKOVGAARD, C.; ALMQUIST, N.W.; BANGSBO, J. The effect of repeated periods of speed endurance training on performance, running economy, and muscle adaptations. **Scand J Med Sci Sports**. 2017 Jun; Epub.

SKOVGAARD, C.; CHRISTIANSEN, D.;, CHRISTENSEN, P.M.; ALMQUIST, N.W.; THOMASSEN, M.; BANGSBO J. Effect of speed endurance training and reduced training volume on

running economy and single muscle fiber adaptations in trained runners. **Physiol Rep**. 2018 Feb;6(3):e13601.

SKOVGAARD, C.; CHRISTIANSEN, D.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, A.; BANGSBO, J. Similar improvements in 5-km performance and maximal oxygen uptake with submaximal and maximal 10-20-30 training in runners, but increase in muscle oxidative phosphorylation occur only with maximal effort training. **Scand J Med Sci Sports**. 2023 Sep; Epub.

SMITH, T.P; MCNAUGHTON, L.R; MARSHALL, K.J. Effects of 4-wk training using Vmax/Tmax on VO2max and performance in athletes. Vol. 31, **Med. Sci. Sports Exerc**. 1999.

SMITH, T. P.; COOMBES, J. S.; GERAGHTY, D. P. Optimising high-intensity treadmill training using the running speed at maximal O2 uptake and the time for which this can be maintained. **Eur J Appl Physiol**. 2003;89(3–4):337–43.

A INSERÇÃO DO SEGMENTO FEMININO NA ARMA DE COMUNICAÇÕES DA ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS: ANTECEDENTES HISTÓRICOS, FATORES GERENCIAIS E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS

Marcus Fabiano Cota[1]

RESUMO

O objetivo deste artigo é perscrutar o projeto do Exército Brasileiro que intenta incluir o segmento feminino, na Arma de Comunicações, do Curso de Formação e Graduação de Sargentos, conduzido pela Escola de Sargentos das Armas, tendo como objetivos específicos da pesquisa identificar quais fatores influenciaram esse processo de inclusão, relacionar e analisar quais serão as ações gerenciais e educacionais necessárias a essa iniciativa e conjecturar sobre os possíveis desdobramentos decorrentes da inserção das mulheres na Arma de Comunicações daquele estabelecimento de ensino. Trata-se, portanto, de uma pesquisa exploratória, de aspecto qualitativo e descritivo, com análise documental e textual desencadeada por revisão bibliográfica. As análises indicam que vem ocorrendo um processo de transformação das Forças Armadas, o que tem assegurado a ampliação da participação do segmento feminino nessas instituições. O Exército Brasileiro, a despeito de algumas críticas externas, acompanha esse fenômeno evolutivo e vem implementando ações que permitem a inserção das mulheres na Linha de Ensino Militar Bélico, com destaque recente à área combatente (Arma de Comunicações). O estudo relaciona que as inclusões femininas às forças de defesa de outros países estão sustentando transformações internas, o que ocasiona medidas gerenciais para a efetivação dessas ações. Considerando as evoluções externas e internas desse processo de abarcamento feminino, foi possível estabelecer conjecturas ao cenário institucional afeto ao tema.

PALAVRAS-CHAVE: Mulheres; Combatente; Exército Brasileiro; ESA.

ABSTRACT

The objective of this article is to examine the Brazilian Army project that aims to include the female segment, in the Communications Arm, of the Sergeant Training and Graduation Course, conducted by the Escola de Sargentos das Armas, with the specific objectives of the research identifying which factors influenced this inclusion process, relate and analyze what management and educational actions will be necessary for this initiative and conjecture about the possible developments resulting from the inclusion of women in the Communications Arm of that educational establishment. It is, therefore, an exploratory research, with a qualitative and descriptive aspect, with documentary and textual analysis triggered by a bibliographic review. Analyzes indicate that a process of transformation of the Armed Forces has been taking place, which has ensured the expansion of the participation of the female segment in these institutions. The Brazilian Army, despite some external criticism, follows this evolutionary phenomenon and has been implementing actions that allow the inclusion of women in the Military Education Line, with recent emphasis on the combatant area (Communications Arm). The study states that the inclusion of women in the defense forces of other countries is supporting internal transformations, which leads to managerial measures to implement these actions. Considering the external and internal evolutions of this

1 Subtenente do Quadro de Material Bélico. 3º Colocado do Prêmio Mario Travassos 2024. Bacharel em Ciência da Computação pela Unincor. Bacharel em Administração pela Universidade Metropolitana de Santos. Graduado em Gestão Pública (EsIE). Especialista em Gestão Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Mestre em Administração Pública pela Universidade Federal de Alfenas.

process of female embracement, it was possible to establish conjectures about the institutional scenario related to the topic.

KEYWORDS: Women; Fighters; Brazilian Army; ESA.

INTRODUÇÃO

Quando a guerra escolhe como palco o território de um povo, a sua defesa requisita os esforços de múltiplos atores, tanto de homens, quanto de mulheres. Partindo desse nexo causal, Cook (2006) instrui que as Forças Armadas foram constituídas como ambientes masculinos; todavia, de acordo com os registros de Caire (2002) e Silva e Soares (2020), essa predominância vem sofrendo alterações significativas ao longo da história, podendo se considerar a I Guerra Mundial como um dos principais marcos indutores de transformações nesse sentido.

A despeito de alguns avanços, no Exército Brasileiro, em que pese já existir a integração das mulheres à Linha de Ensino Militar Bélico (LEMB), desde o ano de 2017 (Brasil, 2012), o acesso às áreas de formações combatentes das Armas de Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia e Comunicações ainda não é realidade para o segmento feminino (Almeida, 2015).

Com vistas à formação de uma consciência institucional e, como forma de subsidiar decisões afetas à inserção das mulheres na LEMB, o Exército Brasileiro compilou diversos estudos, conduzidos por Forças Armadas estrangeiras, onde foram mensurados os padrões de desempenho do segmento feminino durante o período de formação e em atividades profissionais. A Força Terrestre do Brasil também conduziu os seus próprios estudos nessa área, visando obter resultados mais aproximados à realidade interna da instituição (Santos Júnior, 2018). As apurações gerais carreadas por esses estudos são, com algumas pontuais ressalvas, favoráveis a esse processo de inclusão (Almeida, 2015; Browne, 2007).

A partir da constituição desse entendimento, novas diretrizes que afetam as mulheres foram estabelecidas em âmbito governamental e no Exército Brasileiro, com destaque à criação, em 2013, do Projeto de Inserção do Segmento Feminino na Linha de Ensino Militar Bélico (PISFLEMB), que, nascido de uma lei federal, objetivou a readequação de escolas militares para que pudessem formar oficiais e praças nessa linha (Brasil, 2012; Exército [...], 2013).

Objetivamente, a diretriz que melhor interessa a esta pesquisa é a determinação do Escalão Superior para que se viabilize a inserção do segmento feminino, na Arma de Comunicações, do Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS), conduzido pela Escola de Sargentos das Armas (ESA), a partir do ano de 2027 (Brasil [...], 2023c).

Evidentemente, é compreensível que diversas intervenções nos campos gerencial e educacional terão de ser desencadeadas para que se promova tal abarcamento do segmento feminino à área combatente. Desta feita, o problema central deste estudo é compreender quais obstáculos ainda precisam ser superados para essa plena inclusão. O objetivo geral é perscrutar o processo de inserção das mulheres à LEMB, com foco na Arma de Comunicações (linha combatente). Os objetivos específicos são definidos por:

a) Identificar quais fatores influenciaram esse processo de inclusão;

b) Relacionar e analisar quais serão as ações gerenciais e educacionais necessárias a essa iniciativa; e

c) Conjecturar quais desdobramentos a inserção do segmento feminino no CFGS/ESA, na Arma de Comunicações, podem ser gerados dentro da Força Terrestre.

A justificativa para este estudo é a necessidade de ampliar o estado de compreensão desse fenômeno, buscando, ainda, responder à seguinte questão: Quais as perspectivas para essa inserção feminina? Os resultados da pesquisa podem ser relevantes como mais uma fonte de análise aos gestores institucionais, frente a um momento que antecede à tomada e à implementação de decisões com potenciais impactos à imagem do estabelecimento de ensino, do Exército Brasileiro e das operações em que tais mulheres militares possam vir a ser empregadas.

A organização desta investigação foi dividida nas seguintes partes, a saber: introdução, metodologia, fundamentação teórica, resultados e discussão, com o arremate das considerações finais. Esta introdução é destacada pela apresentação do assunto pesquisado, da sua contextualização, das definições dos objetivos geral e específicos, além de outros aspectos relevantes. Na sequência, a metodologia apontará as técnicas de pesquisa empregadas para discorrer sobre o tema e formar uma consciência situacional.

A fundamentação teórica ostentará parcela do "estado da arte" afeto ao tema proposto, enquanto na seção dos resultados e discussão o debate será aprofundado com a exposição dos principais achados e suas interpretações. Nas considerações finais, ofertar-se-á um compêndio das assimilações mais salientes.

METODOLOGIA

Com o objetivo de examinar o processo de inserção do segmento feminino à Linha de Ensino Militar Bélico, destacando a área combatente, com aprofundamento à Arma de Comunicações, na ESA, este artigo foi gerido através de uma pesquisa exploratória, de aspecto qualitativo e descritivo, baseando-se na obtenção de dados que sustentaram as análises documental e de conteúdo, com emprego de revisão bibliográfica, caracterizada, à luz de Marconi e Lakatos (2009), como um método que recolhe informações específicas de um assunto e promove maior familiaridade com o problema objeto da pesquisa.

A base de dados analisada para descrever o fenômeno desta investigação, portanto, formou-se por estudos produzidos por indivíduos e instituições que se debruçaram sobre a participação feminina nas Forças Armadas, com foco na análise da área combatente. Também foram aportados dados extraídos de documentos corporativos e governamentais.

Desta feita, o estudo disporá de método comparativo que, segundo Pereira *et al* (2018), busca comparações entre situações ou grupos em contextos que, de alguma forma, estabelecem relação. Ou seja, analisar-se-á a inserção feminina em outros exércitos para subsidiar a interpretação da atual condição do cenário interno e tentar projetar os futuros desdobramentos relacionados ao tema.

Convém mencionar, ainda, que esta pesquisa engloba a área de concentração da Defesa Nacional, com área de estudo das ciências militares focada na educação. Dentro da linha de pesquisa é enquadrada na formação militar e o tema é a evolução da carreira do sargento do Exército Brasileiro.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Alguns antecedentes históricos à intentada inclusão das mulheres na Arma de Comunicações do CFGS/ESA

Com o objetivo de discorrer sobre alguns antecedentes históricos relacionados à participação feminina em combates, buscou-se elencar esses episódios em forma de linha do tempo. Essa exposição pode facilitar a compreensão da caminhada até o presente momento.

Nesse encadeamento, percebe-se que a história militar está emoldurada por registros de mulheres que deixaram seus lares, empunharam suas armas para assumir posições nas linhas de frente dos conflitos e/ou para resguardar as suas famílias e cidades, muitas vezes desguarnecidas pela ausência de homens que já haviam partido para as batalhas, e, com suor e sangue, garantiram a sobrevivência de seus concidadãos e escudaram a soberania e os interesses de suas nações (Rocha, 2023). Exemplos como Maria Quitéria (Heroína da Independência), Virgínia Portocarrero e Elza Cansanção (enfermeiras voluntárias da Força Expedicionária Brasileira) ajudam a sustentar, em um cenário mais próximo, o valor da mulher Brasileira em combate e em apoio a este (Bernardes; Oliveira, 2016; Buonfiglio, 2014; Cytrynowicz, 2000; Svetlana, 2016).

Além do contexto nacional, ações femininas meritórias, como as transcritas anteriormente, são conhecidas em diversos países, muito antes de Cristo. Na I Guerra Mundial, as mulheres não se detiveram aos trabalhos fabris e agrícolas que sustentaram o esforço bélico. Alguns países empregaram-nas em missões pontuais de combate nas zonas de defesa e nas linhas de frente (Freitas, 2014).

A II Guerra Mundial (II GM) potencializou esse fenômeno da participação do segmento feminino em operações de apoio ao combate, por meio de ações tais como a atuação em grupos de resistência de territórios invadidos, o cuidado com os refugiados, prisioneiros e feridos, a provisão de alimentação às tropas, serviços de espionagem governamentais ou não, decodificação de mensagens interceptadas, serviços administrativos, suprimento de insumos de intendência, reparo de viaturas e importantes trabalhos em fábricas bélicas de munições, armamento, uniformes e equipamentos diversos (Cook, 2006; Cytrynowicz, 2000; Rocha, 2023, Svetlana, 2016).

Deixando as condições de coadjuvantes dos combates e assumindo o protagonismo destas circunstâncias, a exemplo do que foi exposto até aqui, mulheres russas desempenharam funções como pilotos de aviões bombardeiros na II GM (Armeni, 2019).

Posteriormente, guerras como as do Vietnã, do Golfo, do Afeganistão e da Síria reacenderam o debate à luz dos resultados expressivos [por vezes televisionados mundialmente] obtidos por mulheres norte americanas em situações de combate (Silva; Soares, 2020).

Recentemente, são observados empregos de mulheres na guerra entre a Rússia e a Ucrânia, bem como na guerra de Israel contra o *Hamas* (Faixa de Gaza), onde essas militares integram unidades mistas, exercendo atividades típicas das Armas-Base (Infantaria e Cavalaria) como integrantes de guarnições de reconhecimento, de assalto e de carros de combate (Oliveira; Castro; Makio, 2022).

Principais posicionamentos encontrados: Perspectivas antagônicas à questão

A Organização das Nações Unidas (ONU) intercede a favor de políticas de empoderamento feminino, buscando a igualdade de gêneros, desde a sua criação, após a II GM. Nas últimas décadas, esse discurso vem se tornando mais veemente, especialmente com o entendimento de que os grupos integrados por elementos dotados de formações e olhares

distintos conseguem tomar decisões mais acertadas. Isso também se dá em ambientes constituídos por homens e mulheres. Desta forma, essa inclusão feminina chegou como uma recomendação às Forças Armadas das nações que compõem a ONU, servindo como subsídio ao mesmo enquadramento posicional por parte da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), outro importante conglomerado de nações (Hewlett; Luce, 2007; Almeida, 2015; ONU, 2000; Rocha, 2023; Santos Júnior, 2018).

Em complemento, autores como Carreiras (2004), Rocha (2023) e Silva e Soares (2020) argumentam que questões ainda arraigadas e intrinsecamente motivadas pelo preconceito à atuação feminina estão sobremaneira entranhadas, até os dias atuais, nos ambientes castrenses.

Estudos recentes, carreados por Forças Armadas estrangeiras que inseriram mulheres em suas fileiras na condição de combatentes, também sustentados por alguns pesquisadores civis, como Browne (2007), indicam haver uma desvantagem física, de habilidade de liderança em condições extremas, de coesão e de eficiência dessas militares, combinadas com outros fatores baseados em questões antropológicas, históricas, psicológicas e legais, bem como àquelas afetas às tradições das Forças Armadas e possíveis casos de abusos sexuais por forças oponentes no teatro de operações, gerando um quadro situacional que poderia minimizar a capacidade combativa (eficácia) das tropas, sobremaneira quando em missões reais (Almeida, 2015; Browne, 2007; Exército [...], 2017, 2018; Sisters, 2014).

Uma outra fala, frequente encontrada em alguns meios militares, é a de que, nas tropas que incorporaram mulheres em ações de confronto, os homens tinham a tendência de estabelecer uma postura protetiva para com as militares combatentes, deixando o foco das operações e se colocando em situações que implicavam em riscos às vidas de todos do grupamento para salvaguardar a imagem feminina, muitas vezes associada às de suas genitoras, companheiras e filhas. Em adição, reinava a questão de que as tropas inimigas não queriam ser vencidas por uma mulher, o que era [ou ainda é?] considerada uma "humilhação", tornando as mulheres combatentes alvos prioritários nas conflagrações (Mariuzzo, 2008, p. 11).

Portanto, segundo Resende (2017) e Rocha (2023), existe toda uma estrutura social que, até então, mantém as discrepâncias de gênero, evidenciada pela predominância masculina e pela consequente subjugação das mulheres em contextos políticos, culturais, econômicos, sociais e militares, não apenas no Brasil, mas em quase a totalidade dos países.

De acordo com Bobbio (1992), essa realidade se materializa através da dominação simbólica, na qual um grupo [masculino] exerce poder sobre o outro [feminino] sem recorrer à violência física. Essa dinâmica, resultante dessas relações de poder, favorece a construção da masculinidade e sustenta uma preleção que dá margem à divisão sexual do trabalho.

Como arremate parcial deste subitem, Carreiras (2004; 2013), Resende (2017) e Rocha (2023) discorrem que todos esses fatores de subjugação e as questões afetas a uma suposta "desvantagem" da mulher em ambientes operacionais de combate, particularmente aquelas de natureza muscular, de potência anaeróbica e resistência física, foram [e talvez ainda sejam] partes de uma narrativa com argumentos frágeis, baseados em convenções sociais já ultrapassadas e estereótipos, o que ajuda a estear um posicionamento sectarista, misógino e sexista, que ainda dificulta essa epopeia de inclusão feminina plena às Forças Armadas no Brasil. As exposições deste subitem são antagônicas, uma vez que há aqueles que são partidários de uma inclusão feminina com restrições, enquanto há outros que professam que esse processo seja irrestrito.

Com efeito, o avanço dos estudos relacionados à inclusão feminina nas Forças Armadas, conduzidos fora do país, refletiram nos grupos de trabalho que se debruçaram sobre a mesma questão em âmbito nacional (Santos Neto, 2013). Pesquisas civis e militares indicam que a participação do segmento feminino nas lides castrenses, aqui consideradas, especificamente, as funções de combate, devem ser avaliadas sob o viés de seus méritos e suas capacidades (competências) para o desempenho dos cargos a que se propõem a ocupar, deixando de lado fatores como o gênero (Carreiras, 2004; 2013; Martins, 2017; Montenegro, 2020; Sisters, 2014).

O acompanhamento das mudanças

Evidentemente que a participação de mulheres Brasileiras, como enfermeiras, na II GM, abriu espaço à discussão sobre a inclusão delas nas Forças Armadas em âmbito nacional. Entretanto, importa destacar que as enfermeiras que foram aos campos de batalha da Itália não eram militares; eram voluntárias civis de um corpo técnico. Somente em 1957, quase 12 anos após o término daquele conflito, foi que elas [as ex-veteranas, podemos assim dizer] foram integradas ao Serviço de Saúde do Exército, no posto de 2º tenente (Brasil, 1957). Portanto, uma ação pontual do governo, mas que ainda não representava inclusão perene do segmento feminino.

Um breve olhar sobre a história militar brasileira permite identificar que, de fato, a inclusão das mulheres às Forças Armadas teve início em 1980, quando a Marinha envidou esforços para que o segmento feminino ingressasse às suas fileiras, de forma restrita a algumas funções, é bem verdade; mas, significativamente, um marco ao prelúdio da igualdade de gêneros. Dois anos depois, foi a vez da Força Aérea Brasileira seguir o mesmo caminho (Brasil, 1980; Rocha, 2023; Souza, 2017).

Indubitavelmente, a ação precursora para o ingresso de mulheres na Força Terrestre remonta ao ano de 1989, quando foi criado o Quadro Complementar de Oficiais do Exército. Por ironia do destino, as primeiras turmas daquele novo quadro não contaram com a participação feminina, o que somente veio a ocorrer no ano de 1992 (Brasil, 1989; Rocha, 2023).

Em prosseguimento, outro marco significativo na história do Exército Brasileiro foi o ano de 2002, quando as primeiras mulheres foram admitidas no Curso de Formação de Sargentos na área de Saúde. Com o passar dos anos, outras áreas técnico-logísticas abriram suas portas para a inclusão de militares femininas. Estes eventos, sem dúvida, marcaram a história do Exército ao permitir que as mulheres participassem do processo seletivo e aspirassem à carreira de sargento na instituição, desempenhando várias funções nos corpos de tropa e nos estabelecimentos de ensino da Força Terrestre. Isso representou muito mais do que um resgate histórico da participação das mulheres nas Forças Armadas, como o pioneirismo das enfermeiras da FEB. Foi uma adaptação do Exército à evolução dos tempos e um testemunho incontestável de mais um avanço na busca pela igualdade de gênero (Cota, 2023; Rocha, 2023).

O Exército Brasileiro parece ter acompanhado, parcialmente, as mudanças que ocorreram em outros Exércitos. Como as mulheres ainda não integravam as áreas das Armas (Infantaria, Cavalaria, Artilharia, Engenharia e Comunicações) da Força Terrestre, foram implementadas ações de inclusão do segmento feminino em cursos operacionais. Desta feita, a partir do ano de 2006, as mulheres começaram a ter acessos aos

processos seletivos e a tomarem parte de formações combatentes como a do Curso Básico Paraquedista, a do Curso de Operações na Selva e a do Cursos de Comandos; sendo que este último ainda não formou nenhuma mulher, mas a participação no processo seletivo é assegurada (Montenegro, 2020; Rocha, 2023; Valim, 2024).

Enquanto isso, os ambientes externos produziam significativos impactos nas estruturas militares mais poderosas. Em consequência de pressões de organismos internacionais, de associações que pugnam pela igualdade de gênero, e, ainda, como um dos efeitos da adoção de uma nova interpretação sobre o papel da mulher na sociedade e dentro das Forças Armadas, países como a Noruega, a Inglaterra, a Austrália, a Alemanha, a França e os Estados Unidos fizeram ajustes em suas normativas militares, desde o início da década passada, de modo que as mulheres pudessem exercer funções operacionais, inclusive em áreas basilares dos braços armados, como a infantaria, pilotos de aeronaves de combate e submarinos (Almeida, 2015; Carreiras, 2013; Santos Neto, 2013).

Na estrutura do Exército Brasileiro, a barreira para a inclusão das mulheres à Linha de Ensino Militar Bélico começou a ser transposta no ano de 2012, com a publicação da Lei Nº 12.705, de 8 de agosto daquele ano (Almeida, 2015; Rocha, 2023). O referido dispositivo legal trouxe em seu corpo a seguinte redação: "Art. 7º O ingresso na linha militar bélica de ensino permitido a candidatos do sexo feminino deverá ser viabilizado em até 5 (cinco) anos a contar da data de publicação desta Lei" (Brasil, 2012, *online*).

Um dos desdobramentos daquela publicação foi a instituição de uma comissão de gênero no Ministério da Defesa, a partir de 2013. Aquele grupo de trabalho encarregou-se de propor medidas práticas que promovessem a igualdade de gênero e os direitos das mulheres dentro das Forças Armadas no Brasil (Martins, 2017; Rocha, 2023).

Fruto dessas discussões, estudos e imposição legal de Brasil (2012), no ano de 2017 as mulheres chegaram à Escola Preparatória de Cadetes do Exército (EsPCEx) e, no ano seguinte, à Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), à Escola de Sargentos de Logística (EsSLog) e ao Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx), transpondo a barreira de inclusão à Linha de Ensino Militar Bélico, onde foram incluídas, especificamente, em formações como as das áreas de Intendência, Material Bélico, Manutenção de Comunicações, Topografia, Músico e Manutenção de Aviação; porém, sem ainda integrarem as armas combatentes (Almeida, 2015; Brito, 2019; Exército [...], 2013; Martins, 2017).

Outro fator de mudança foi a diretriz, emitida no ano de 2023, pelo Chefe do Estado-Maior do Exército, com a qual foi alterada a normativa de ingresso nos cursos de formação de militares de carreira da Força. Essa diretriz reveste-se de importância por ter permitido, pela primeira vez na história do EB, que mulheres possam ingressar na Arma de Comunicações, na formação de oficiais da AMAN, ou seja, na LEMB, mas, a partir de então, também, na área combatente (Exército [...], 2023a).

A grande mudança e, a que, factualmente, importa para este estudo, é a previsão de normatização, no Plano Estratégico do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEx) para o período de 2024 a 2027, de uma estratégia visando a adequação do sistema de educacional para a inserção das mulheres na Linha de Ensino Militar Bélico, especificamente na formação de sargentos, com o implemento do acesso à área combatente. Nessa estratégia consta a iniciativa de adequação de instalações físicas da ESA para acomodar o segmento feminino, na Arma de

Comunicações, a partir de 2027 (Exército [...], 2023c).

Em linhas gerais, a Arma de Comunicações encarrega-se das ligações necessárias entre os escalões superiores e subordinados, permitindo a coordenação e o controle dos elementos subordinados antes, durante e após as operações. Além disso, as comunicações também atuam no controle do espectro eletromagnético por meio das atividades de guerra eletrônica, dificultando as comunicações do inimigo, facilitando as próprias comunicações e obtendo informações relevantes (Exército [...], 2021; Mattos, 2021). Ou seja, trata-se de uma área de atuação militar predominantemente técnica, com atividades desenvolvidas por meio da exploração de equipamentos que requisitam destreza intelectual, não física. Possivelmente, a escolha do Exército por iniciar a integração das mulheres à área combatente pela Arma de Comunicações tenha levado em consideração essas características que, de alguma forma, possam favorecer os resultados da atuação feminina.

Aqui, um adendo se faz substancial. Bem recentemente, o Ministério da Defesa publicou uma portaria para "instituir um Grupo de Trabalho com a finalidade de propor procedimentos necessários à prestação do Serviço Militar pelas mulheres que forem voluntárias" (Brasil, 2024, p. 13). Essa medida indica um forte comprometimento das Forças Armadas nacionais em estudar a questão, indicando que essas instituições acompanham as evoluções sociais e, desta forma, é uma manifestação de que o Exército e as suas co-irmãs buscam aprofundar o diálogo racional para subsidiar, considerando todos os fatores afetos, os processos que subsidiem a ampliação da participação feminina nas instituições de defesa. Retomando a dissertação anterior, depreende-se que o caminho não está totalmente pavimentado à inclusão das mulheres nas Armas-Base (combatentes), mas algum avanço já se observa nesse sentido com as transformações ocorridas até o presente momento.

Principais fatores gerenciais para a inclusão do segmento feminino na Arma de Comunicações na ESA

Em maio de 2023, a ESA foi oficializada sobre um planejamento, conduzido pela Diretoria de Educação Técnica Militar (DETMil), com vistas à implantação do segmento feminino na Arma de Comunicações do CFGS/ESA. A oficialização menciona que um percentual de até 25% das vagas daquele curso poderão ser destinadas às mulheres e solicita informações sobre a necessidade de construções e adaptações nas estruturas físicas já existentes da escola para acomodar o efetivo de mulheres (Exército [...], 2023c).

Atendendo aos ordenamentos do DECEx e da DETMil (Exército [...], 2023b, 2023c), no ano de 2024, a Assessoria de Planejamento e Gestão da Escola de Sargentos das Armas (APG/ESA) elaborou um Plano de Gerenciamento de Projeto referente à iniciativa estratégica que trata da inclusão do segmento feminino, na Arma de Comunicações, no CFGS/ESA, prevista para ocorrer no ano de 2027 (Escola [...], 2024).

O quadro a seguir apresenta o cronograma de entregas previstas do projeto, orçado em R$ 342.000,00, contendo as tarefas de setores internos da ESA, como a Prefeitura Militar (Pref Mil), a Divisão Administrativa (DA), a Divisão de Pessoal (DP), a Divisão de Ensino (DE) e o Corpo de Alunos (CA). Insta referenciar que, segundo as premissas do projeto elaborado pela APG/ESA, não haverá ampliação da área construída do C Com, apenas

reformulação de espaços e pequenas adequações das estruturas de alojamento e banheiros já existentes, além de intervenções pontuais na base do curso no Campo de Instrução e na Guarda do Quartel.

Da mesma forma, não haverá aumento de efetivo no QCP do estabelecimento de ensino (Escola [...], 2024). Esses ajustes não demandam vultosos recursos orçamentários, o que indica elevada chance de viabilidade em curto prazo.

Quadro 1 - Cronograma de entregas do Projeto de inclusão do Seg Fem na Arma de Com do CFGS/ES

ENTREGAS	RESPONSÁVEL	MARCO/DATA
Eixo 1 - Adequar instalações	**DA - Divisão Administrativa**	**JUN 24 → DEZ 25**
Elaborar projeto Arquitetônico	Pref. Militar	JUN/OUT 24
Atualizar OPUS	Pref. Militar	NOV/DEZ 24
Licitar Serviço	DA	JAN/ABR 25
Solicitar crédito	DA	MAIO/JUN 25
Empenhar	DA	JUL 25
Acompanhar obra	CA	AGO/NOV 25
Conclusão da obra	Pref. Militar	DEZ/25
Eixo 2 - Adequar pessoal	**DP - Divisão de Pessoal**	**MAIO 24 → JAN 26**
Propor alteração do QCP	CA	MAIO/JUN 24
Solicitar alteração do QCP	DP	JUL/AGO 24
Mon EME	DP	SET/NOV 24
QCP alterado	DP	DEZ 24
Buscar voluntárias	CA	FEV/ABR 25
Monitorar CAMEx Educação	DP	JUN/SET 25
Apresentação Instr/Mon Fem	CA	JAN 26
Eixo 3 - Adquirir material	**CA- Corpo de Alunos**	**JAN 26 → OUT 26**
Levantar necessidades Mat	CA	JAN/FEV 26
Licitar	DA	MAR/JUN 26
Solicitar crédito	DA/APG	JUL/AGO 26
Empenhar	DA	SET 26
Receber material	CA	OUT 26
Eixo 4 - Rever normas	**DE- Divisão de Ensino**	**JAN 26 → NOV 26**
Levantar normas impactadas	CA/DE	JAN/MAR 26
Propor alterações das normas	CA/DE	ABR/MAIO 26
Monitorar DETMil	DE	JUN/AGO 26
Atualizar processos impactados	CA	SET/NOV 26

Fonte: Escola [...] (2014, p.2-3)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com o aporte bibliográfico permitem sustentar que vêm ocorrendo mudanças relacionadas à presença das mulheres nas instituições militares desde muitos séculos, como demonstraram Bernardes e Oliveira (2016), Buonfiglio (2014), Caire (2002), Cook (2006), Cytrynowicz (2000), Rocha (2023), Silva e Soares (2020) e Svetlana (2016). Alguns autores afirmam que essas transformações mostram-se lentas ao longo do tempo, particularmente por haver resistências a essa inclusão feminina, fomentadas por narrativas ainda escoradas em aspectos físicos, antropológicos, históricos, psicológicos, de tradições, de coesão e os relacionados à possibilidade de crimes sexuais (assédios e estupros) que as mulheres estariam sujeitas (Almeida, 2015; Browne, 2007; Carreiras, 2004; Rocha, 2023; Silva; Soares, 2020).

Constata-se, preliminarmente, que houve, e ainda há, uma segregação de funções por gêneros dentro das estruturas laborais civis e militares, com amplo predomínio masculino em muitas áreas. Os estudos de Bobbio (1992), Resende (2017) e Rocha (2023) reafirmam essa constatação. Do mesmo modo, Almeida (2015), Carreiras (2004; 2013), Resende (2017) e Rocha (2023) proclamam, com veemência, que essa segregação é baseada em fundamentos rasos, que ainda servem para fomentar algumas expressões de sectarismo, de misoginia e de sexismo dentro das Forças Armadas; manifestações carreadas por indivíduos [homens] com menor experiência em combate do que muitas mulheres que estão nas linhas de frente dos exércitos que há anos as empregam em tais circunstâncias.

Em prosseguimento, uma Lei Federal, de 2012, e uma diretriz do Estado-Maior do Exército, de 2013, aceleraram o processo de inclusão das mulheres à LEMB, contudo, esse acesso, até então, não se efetivou por completo, pois falta a inserção plena desse segmento à área combatente.

A despeito de resistências contidas em alguns estudos citados, que versaram sobre essa questão e, induzido por transformações afetas à questão em outros países, o EB carreou seus próprios estudos para essa integração, segundo Santos Júnior (2018), os quais subsidiaram que medidas concretas fossem implementadas.

Ocorreram inserções femininas em cursos operacionais e em algumas qualificações militares, como as de Material Bélico, Intendência e Manutenção de Aviação, como apontaram Almeida (2015), Brasil (2012), Montenegro (2020), Rocha (2023), Souza (2017) e Valim (2024). É possível inferir que a presença de mulheres combatentes em outros Exércitos pelo mundo, como citaram Carreiras (2013) e Santos Neto (2013), tenham gerado impactos internos para a ruptura da barreira que as impediam de fazer o mesmo no EB. Entretanto, um entrave à inclusão na área combatente ainda existia e precisava ser encarado. E foi! O obstáculo foi parcialmente superado com a autorização, em 2023, para que as mulheres pudessem integrar, na formação de oficiais, a Arma de Comunicações, ainda persistindo a restrição às outras áreas combatentes (Infantaria, Cavalaria, Artilharia e Engenharia).

Na formação de sargentos ainda vige a restrição para que as mulheres integrem a área das armas combatentes. A mudança começa a ser vislumbrada com os procedimentos do DECEx, da DETMil e da ESA para inclusão das mulheres, na Arma de Comunicações do CFGS, no ano de 2027. A diretriz prevê que o efetivo de discentes daquele curso seja composto por até 25% de integrantes do segmento feminino, o que corresponderia, atualmente, a cerca de 35 alunas, sendo, de fato, um importante avanço nesse processo de inserção.

Tratando, especificamente, do Plano de Gerenciamento de Projeto para a inclusão do segmento feminino, elaborado pela APG/ESA, destacam-se etapas importantes para a perfeita viabilidade do programa, como a alteração do QCP do C Com, que substituirá um tenente e dois sargentos da Arma de Comunicações por militares de mesmas hierarquias integrantes do segmento feminino. Inicialmente, uma tenente do Quadro de Material Bélico ou do Serviço de Intendência e duas sargentos do Quadro de Manutenção de Comunicações serão as responsáveis por conduzir o grupamento feminino discente que integrará aquele curso.

Outra etapa relevante será a busca dessas voluntárias (tenente e sargentos do segmento feminino) que desempenharão as funções de instrutora e monitoras no C Com. Seguramente, serão empregados os recursos disponíveis ao Exército para selecionar as militares que possuam perfis adequados à docência, além de carregarem experiências profissionais que agreguem valor à formação das alunas e que lhes sirvam como exemplos e fontes de inspiração.

É, em continuidade, um projeto ambicioso e, como a maioria dos projetos do setor público, a sua evolução está condicionada à descentralização de recursos financeiros.

De forma particular, esta iniciativa depende da aprovação de alteração do QCP (substituição de parte dos instrutores e monitores por instrutoras e monitoras) e a homologação das adequações estruturais no Sistema Unificado do Processo de Obras (OPUS), sendo todas essas ações de competência do Escalão Superior (Escola [...], 2024).

Conforme prenúncio para o início das atividades do segmento feminino no C Com/ESA, previstas para 2027, quando as militares do corpo discente estarão no 2º ano do CFGS, é cabível a estimativa de que, no ano de 2025, o Estado-Maior do Exército institua as normativas para o ingresso das mulheres na formação de sargentos da Arma de Comunicações o que subsidiará a redação do edital do concurso daquele ano, aos moldes do que ocorreu com a normativa da formação de oficiais femininas na EsPCEx, sendo este mais um dos fatores gerenciais desencadeados com este projeto.

Inquestionavelmente, a inserção feminina às armas combatentes interessa a múltiplos atores, como as próprias mulheres, ao Exército e à sociedade como um todo. Como resposta ao questionamento inicialmente formulado nesta pesquisa, entende-se que a operacionalização desta iniciativa de inclusão romperá paradigmas e alinhará a Força Terrestre do Brasil a outros expoentes militares. A ampliação da diversidade de gênero nas funções de liderança das tropas propiciará tomadas de decisões mais abrangentes e, possivelmente, mais eficazes. Essa contínua evolução vem trazendo perspectivas únicas e habilidades complementares, promovendo um ambiente mais inclusivo e equilibrado.

O encerramento das mulheres como combatentes do Exército Brasileiro, algo que antes parecia tão distante, agora tem o seu despertar, sendo possível inferir, com alguma probabilidade de certeza, que essa metamorfose incitará futuros desdobramentos na estrutura educacional da Força e de suas co-irmãs, com plausíveis reflexos em outras áreas combatentes, levando a presumir que, mais adiante, também se tenham mulheres na Infantaria, na Cavalaria, na Artilharia e na Engenharia, tanto na formação de oficiais, quanto na de sargentos, a exemplo do que já ocorre em outras nações que ousaram em estudos e medidas práticas de inclusão das mulheres às linhas de combatentes.

Em síntese, todas essas discussões trazidas à baila lançam luz sobre o fenômeno pesquisado e atendem aos objetivos específicos, definidos no prelúdio, à medida que foram indicados os fatores que influenciaram esse

processo de inclusão, as ações gerenciais e educacionais em curso e futuras necessárias a essa absorção e uma projeção dos desdobramentos decorrentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma longa e lenta caminhada das mulheres, em busca de sua plena inclusão nas Forças Armadas, vem sendo engendrada há muito tempo. Alguns óbices a esta trajetória ainda persistem e encontram-se em fase de superação, quer sejam pelas pressões internas e externas de organismos e movimentos que advogam em favor da igualdade de gêneros, quer sejam pelas mudanças de posturas que as atuais ideologias implicam às instituições, mesmo aquelas mais conservadoras. No que respeita à argumentação deste estudo, guardou-se que as atuações de mulheres em funções de combate se dão há muitos séculos. Os exemplos gravados nas páginas da história militar robustecem esta cognição, ratificados por experiências bem recentes de potências militares estrangeiras que incorporaram o segmento feminino em amplas vertentes de suas fileiras, inclusive em ações de combate nas linhas de frente; a exemplo de países como os Estados Unidos, o Afeganistão, a Síria, a Ucrânia e Israel. Inquestionavelmente, as aberturas alcançadas no pretérito alavancaram as transformações conjunturais. Se, há décadas atrás, a participação de mulheres em cursos operacionais e nas formações da LEMB era inviável, hoje é uma realidade indiscutível. A inserção do segmento feminino, na Arma de Comunicações, já tangível na carreira de oficiais, assinala a gênese do alcance à área combatente do Exército Brasileiro.

Muito em breve, outro objetivo dessa transmutação será atingido, com a inclusão do segmento feminino no Curso de Comunicações da Escola de Sargentos das Armas. Com isso, um novo paradigma será estabelecido. Tornar-se-á a Arma de Comunicações pioneira nesse tipo de contenção, abrindo margem a debates vindouros capazes de legitimar que a incorporação de mulheres combatentes no Exército reflete a busca pela equidade de gênero, contribuindo para a expansão dos direitos civis e políticos na sociedade brasileira contemporânea.

REFERÊNCIAS

ARMENI, Ritanna. **As bruxas da noite**: a história não contada do regimento aéreo feminino russo durante a Segunda Guerra Mundial. Tradução de Eleonora Mancini. Novo Hamburgo: Seoman, 2019.

BERNARDES, Margarida Maria Rocha; OLIVEIRA, Alexandre Barbosa de. Enfermeiras Brasileiras na Segunda Guerra Mundial. In: Oguisso, Taka; Freitas, Genival Fernandes; Gonzáles, José Siles. (Org.). **Enfermagem História dos Cuidados & Métodos**, v. 01, p. 03-315. Rio de Janeiro: Águia Dourada, 2016.

BOBBIO, Norberto. **A Era dos Direitos**. São Paulo: Editora Campus, 1992.

BRASIL. Decreto Nº 3.160, de 1º de junho de 1957. Inclui no Serviço de Saúde do Exército, no pôsto de 2º tenente, as enfermeiras que integraram a Força Expedicionária Brasileira, durante as operações de guerra na Itália. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 1º jun. 1957. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-3160-1-junho-1957-355300publicacaooriginal1pl.html#:~:text=Inclui%20no%20Servi%C3%A7o%20de%20Sa%C3%BAde,opera%C3%A7%C3%B5es%20de%20guerra%20na%20It%C3%A1lia.>. Acesso em: 29 abr. 2024.

_____. Lei Nº 6.807, de 7 de julho de 1980. Cria o Corpo Auxiliar Feminino da Reserva da Marinha (CAFRM), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 7 jul. 1980. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1980-1988/l6807.htm#:~:text=LEI%20No%206.807%2C%20DE%207%20DE%20JULHO%20DE%201980.&text=Cria%20o%20Corpo%20Auxiliar%20Feminino,)%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias>. Acesso em: 3 maio. 2024.

_____. Lei Nº 7.831, de 2 de outubro de 1989. Cria o Quadro Complementar de Oficiais do Exército (QCO), e dá outras providências**. Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 2 out. 1989. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1989_1994/l7831.htm>. Acesso em: 6 maio. 2024.

_____. Lei Nº 12.705, de 8 de agosto de 2012. Dispõe sobre os requisitos para ingresso nos cursos de formação de militares de carreira do Exército. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 8 ago. 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12705.htm>. Acesso em: 6 maio. 2024.

_____. Ministério da Defesa. Portaria GM-MD Nº 1.620, de 2 de abril de 2024. Institui Grupo de Trabalho com a finalidade de propor procedimentos necessários à prestação do Serviço Militar pelas mulheres que forem voluntárias. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, 3 abr. 2024. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=515&pagina=13&data=03/04/2024&captchafield=firstAccess>. Acesso em: 14 maio. 2024.

BRITO, Rafael Augusto. **O processo de implantação da mulher na Linha de Ensino Militar Bélico na Escola Preparatória de Cadetes do Exército**. Rio de Janeiro: ECEME, 2019.

BROWNE, Kingsley. **Co-ed Combat**: the new evidence that women shouldn't fight the Nation's Wars. Nova York: Sentinel HC, 2007.

BUONFIGLIO, Monica. **Maria Quitéria**: A d'Arc Brasileira. São Paulo: Editora Companhia dos Anjos, 2014.

CAIRE, Raymond. **A Mulher Militar**: das origens aos nossos dias. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 2002.

CARREIRAS, Helena. Diversidade Social nas Forças Armadas: gênero e orientação sexual em perspectiva comparada. **Nação e Defesa**, n. 107: p. 61-88, 2004. Disponível em: <https://repositorio.iscteiul.pt/bitstream/10071/13813/1/Diversidade%20Social%20nas%20For%C3%A7as%20Armadas.pdf>. Acesso em: 2 Maio. 2024.

_____. Mulheres, direitos e eficácia militar: o estado do debate. **Revista Militar**, n. 2536 - Maio de 2013. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/11751/1/post_print_2013__Revista_Militar__Mulheres__direitos_e_eficacia_militar.pdf>. Acesso em: 2 Maio. 2024.

COOK, Bernard A. (Ed.). **Women and War**: A historical encyclopedia from antiquity to the present. v. 1. Santa Barbara: Abc-clio, 2006.

COTA. Marcus Fabiano. A formação dos sargentos no Exército Brasileiro: origens, transições e novas perspectivas. **Concurso Literário Franklin Dória**. Rio de Janeiro: BibliEx, 2023.

CYTRYNOWICZ, Roney. A serviço da pátria: a mobilização das enfermeiras no Brasil durante a Segunda Guerra Mundial. **História, Ciências, Saúde** - Manguinhos, VII (1): 73-91, mar.-jun. 2000.

ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS. **Plano de Gerenciamento de Projeto de Inclusão do Segmento Feminino no Curso de Comunicações**. Três Corações: ESA, 2024.

EXÉRCITO BRASILEIRO. Estado-Maior do Exército. Portaria Nº 11 - EME, de 1º de fevereiro 2013. Aprova a Diretriz de implementação dos requisitos para ingresso nos cursos de formação de militares de carreira do Exército. **Boletim do Exército**, n. 6, de 8 de fevereiro de 2013, p. 26-30. Brasília: SGEx, 2013.

_____. Escola Preparatória de Cadetes do Exército. **Acompanhamento do processo de inserção feminino no Curso de Formação de Oficiais da Linha de Ensino Militar Bélico**. Campinas: EsPCEx, 2017.

_____. Escola Preparatória de Cadetes do Exército. **Acompanhamento do processo de inserção feminino no Curso de Formação de Oficiais da Linha de Ensino Militar Bélico**. Campinas: EsPCEx, 2018.

_____. Diretoria de Educação Técnica Militar. Escola de Sargentos das Armas. **Quadro Geral das atividades e o Plano das Disciplinas referente a Arma de Comunicações** - Segundo Ano do Curso de Formação e Graduação de Sargentos. Rio de Janeiro: DETMil, 2021.

_____. Estado-Maior do Exército. Portaria - EME Nº 1.005, de 18 de abril de 2023. Altera dispositivo da Diretriz de implementação dos requisitos para ingresso nos cursos de formação de militares de carreira do Exército, aprovada pela Portaria Nº 11 - EME, de 1º de fevereiro de 2013. **Boletim do Exército**, n. 17, de 28 de abril de 2023, p. 13-14. Brasília: SGEx, 2023a.

_____. Departamento de Educação e Cultura do Exército**. Plano de Governança e Gestão do DECEx 2024/2027**: Anexo D. Rio de Janeiro: DECEx, 2023b.

_____. Diretoria de Educação Técnica Militar**. DIEx Nº 50-EGP.3/EGP/DETMil**, de 11 de maio de 2013. Implantação do segmento feminino na Arma de Comunicações - ESA - solicitação. Rio de Janeiro: DETMil, 2023c.

FREITAS, Genival Fernandes de. (orgs). **Enfermagem: história, cultura dos cuidados e métodos**. Rio de Janeiro: Águia Dourada, 2016.

FREITAS, Samyres Amaral. A face feminina da guerra. **O Cosmopolítico**, v. 3, n. 1, p. 11-12, 2014. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ocosmopolitico/article/view/53685>. Acesso em: 25 Abr. 2024.

HEWLETT, Sylvia Ann; LUCE, Carolyn Buck. Off-Ramps and On-Ramps: Keeping Talented Women on the Road to Success. Harvard Business Review. Boston: **Harvard Business School Press**, 2007.

MAURIZZO, Patrícia. Mulheres nas Forças Armadas desafiam o conceito de soldado. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 4, p. 10-11, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, Sylvia. **Comissão de Gênero debate os avanços do ingresso das mulheres nas Forças Armadas**. Ministério da Defesa. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/ultimas-noticias/comissao-de-genero-debate-os-avancos-do-ingresso-das-mulheres-nas-forcas-armadas>. Acesso em: 2 Maio 2024.

MATTOS, Sérgio Alexandre Saldanha Leite Rezende de. **As Comunicações no Combate Moderno**: "Arma de Apoio ao Combate ou Arma decisiva para a resolução dos Conflitos?" Uma mudança de paradigma

baseada em novas tecnologias integradas. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.

MONTENEGRO, Fernando. 1ª mulher no processo seletivo do Curso de Comandos do Exército Brasileiro. **Defesanet**, ago. 2020. Disponível em: <https://www.defesanet.com.br/geopolitica/cel-fernando-Montenegro-1a-mulher-no-processo-seletivo-do-curso-de-comandos-do-Exército-Brasileiro>. Acesso em: 2 Maio. 2024.

OLIVEIRA, Gabriela Aparecida; CASTRO, Helena Salim ; MAKIO, Danielle Amaral . Onde estão as mulheres no conflito Ucrânia-Rússia? Exercendo uma curiosidade feminista na análise das Relações Internacionais. **Eris - Defesa e Segurança Internacional**, v. 1, p. 102-108, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Conselho de Segurança. **Resolução Nº 1325**, de 31 de outubro de 2000. Nova York, 2000. Disponível em <http://www.peacewomen.org/assets/file/TranslationInitiative/1325/1325portuguese.pdf>. Acesso em: 30 Abr 24.

PEREIRA, Adriana Soares. et al. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed. Santa Maria: UFFM, NTE: 2018.

RESENDE, Stella. Uma Questão de Gênero: Mulheres, Forças Armadas e Operações de Paz. **Cadernos de Relações Internacionais**, v.11, n.2, p. 76-95, 2017.

ROCHA, Maria Elizabeth Guimarães Teixeira. A mulher militar e sua integração nas Forças Armadas. **Cadernos ASLEGIS**, n. 64, p. 161-187, 1. Sem. 2023. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/41773/mulher_militar_Rocha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 30 Abr 2024.

SANTOS JÚNIOR, Geraldo Luciano dos. **As mulheres combatentes no Exército Brasileiro: adaptação inicial e novas possibilidades para o segmento feminino na linha militar bélica**. 2018, 111p. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2018.

SANTOS NETO, Nereu Augusto dos. **A mulher na linha de ensino militar bélico**. Rio de Janeiro: ECEME, 2013.

SILVA, Antônio Henrique Lucena; SOARES, Mariana Moreira da Costa. Mulheres em Guerra: um estudo sobre os desafios da participação feminina nas Forças Armadas Americanas. **Revista Defesa e Segurança (RDS)**, Pirassununga, v. 5, n. 1, p. 68-95, dez. 2020. Disponível em: <https://revistaeletronica.fab.mil.br/index.php/afa>. Acesso em: 25 Abr 2024.

SISTERS IN ARM: **Women in combat pros and cons**. Londres, 2014. Disponível em: <https://Sistersinarms.ca/history/women-in-combat-pros-and-cons>. Acesso em 30 Abr 2024.

SOUZA, Nasciara. A Origem da Feminização nas Forças Armadas Brasileiras. **VII Jornada Internacional de Políticas Públicas**, 2017.

SVETLANA, Aleksiévitch. A guerra não tem rosto de mulher. Tradução de Cecília Rosas. São Paulo: Companhia das Letras, 2016, 390p.

VALIM, Anderson. **Conheça a história da primeira instrutora paraquedista do Exército**. Exército Brasileiro (site), Brasília, mar. 2024. Disponível em: <https://www.eb.mil.br/web/noticias/w/conheca-a-historia-da-primeira-instrutora-paraquedista-do-Exército>. Acesso em: 2 Maio. 2024.

SISTEMAS DE AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS: O EMPREGO DOS DRONES NAS AÇÕES DE BUSCA E SALVAMENTO NA MAIOR CATÁSTROFE NATURAL DA ISTÓRIA DO RIO GRANDE DO SUL

Eduardo Luini da Silva[1]

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar as possibilidades e limitações do emprego dos Sistemas Aéreos Remotamente Pilotados (SARP) no contexto das ações de Busca e Salvamento (SAR, do inglês Search and Rescue), em consonância com as operações militares do Exército Brasileiro em auxílio à população gaúcha afetada maior catástrofe natural da história do Rio Grande do Sul, uma das maiores do Brasil. Ante a esta conjuntura, os Drones apresentam-se como um diferencial tecnológico indissociável do próprio poder de combate da Força Terrestre, ao passo que seu emprego alinha-se às ações humanitárias para além do apoio logístico relacionado à entrega e distribuição de itens de primeira necessidade. Dentro da temática proposta, buscar-se-á analisar as oportunidades e os desafios do emprego dos Drones como fator multiplicador das ações dos órgãos governamentais frente ao desastre climático manifestado pela enchente que devastou o Estado no Rio Grande do Sul, iniciada em 2 de maio e ainda em andamento. Ademais, com o propósito de tecer considerações importantes quanto ao emprego dos SARP em ações de Busca e Salvamento e de Resposta a Desastres, este artigo propõe uma abordagem com fulcro no estado da arte deste tema, esclarecendo como o emprego desta tecnologia destrutiva pode ser utilizada em prol do cumprimento de missões nas quais o risco seja elevado ou inaceitável ou, ainda, como substitutos das aeronaves tripuladas, naquelas que possam imprimir excessivo desgaste às tripulações e equipagens, preservando-as para situações de emprego nas quais sejam essenciais.

Palavras-chave: Enchentes; Operação Taquari 2; SARP; Ações de busca e salvamento; Ação humanitária.

ABSTRACT

The objective of this article is to analyze the possibilities and limitations of using Remotely Piloted Aerial Systems (SARP) in the context of Search and Rescue (SAR) actions, in line with the military operations of the Brazilian Army in aid of population of Rio Grande do Sul affected the biggest natural catastrophe in the history of Rio Grande do Sul, one of the biggest in Brazil. Given this situation, Drones present themselves as a technological differentiator that is inseparable from the Land Force's own combat power, while its use is aligned with humanitarian actions in addition to logistical support related to the delivery and distribution of first-class items. need. Within the proposed theme, we will seek to analyze the opportunities and challenges of using Drones as a multiplier factor in the actions of government bodies in the face of the climate disaster manifested by the flood that devastated the state in Rio Grande do Sul, which began on May 2nd. and still ongoing. Furthermore, with the purpose of making important considerations regarding the use of SARPs in Search and Rescue and Disaster Response actions, this article proposes an approach based on the state of the art of this topic, clarifying how the use of this disruptive technology can be used in favor of carrying out missions in which the risk is high or unacceptable or, even, as substitutes for manned aircraft, in those that may cause excessive wear and tear on crews and crews, preserving them for employment situations in which they are essential.

[1] 1º Sgt Infantaria - Instrutor das disciplinas de Metodologia de Pesquisa, Raciocínio Lógico e Estatística no 2º ano do CFGS da Escola de Sargentos das Armas. Graduação em Matemática – Mestre em Educação Matemática. 4º colocado no Prêmio Mario Travassos 2024.

Keywords: Floods; Operation Taquari 2; SARP; Search and Rescue Actions; Humanitarian action.

INTRODUÇÃO

Enchentes: O cenário da maior tragédia climática do Rio Grande do Sul.

O panorama em que se debruça este artigo é assolador: A chuva forte no estado do Rio Grande do Sul começou em 27 de abril, em Santa Cruz do Sul, e se estendeu por mais de 470 cidades, sobrecarregando as bacias dos rios Taquari, Caí, Pardo, Jacuí, Sinos e Gravataí, que transbordaram. A água invadiu e arrasou municípios, causando mortes e devastação. Entre as vítimas, estão pessoas que padeceram em decorrência de deslizamentos ou que foram arrastadas pela chuva. O governo gaúcho classificou a situação como "a maior catástrofe climática" da história do estado. (IFSudeste MG, 2024)

Em um cenário de chuvas intensas e constantes que duraram semanas e provocaram as maiores enchentes da história do Rio Grande do Sul, o lago Guaíba bateu a máxima histórica de 5,33 metros, deixando bairros inteiros submersos e provocando a evacuação da população de áreas de risco para abrigos públicos. Dados recentes apontam que mais de 200 mil pessoas estão fora de suas casas - 153,8 mil estão desalojadas e outras 47,6 mil estão em abrigos públicos; mais de 134 estão desaparecidas e mais de 85 morreram em decorrência da tragédia, já considerada a maior vivida pelo Estado. Ao todo, mais de 1 milhão de afetados, segundo o balanço recente da Defesa Civil. (Metrópoles, 2024)

A tecnologia aliada às Ações de Busca e Salvamento

A partir do século XVIII, no auge da Revolução Industrial, a necessidade da inserção de máquinas possibilitou destacar a sua importância para a humanidade, seja pelo aumento expressivo da produtividade dos trabalhadores, seja pela agilidade do processo de produção, uma vez que, diante a sua notória evolução, resultou em robôs que se utilizam de mecanismos autônomos e inteligência artificial (Werner, 2019).

Desta forma, urge a possibilidade de trabalhar em áreas de risco iminente, como em casos de resgate, por intermédio de robôs e outros equipamentos que utilizam Inteligência Artificial, em Ações de Busca e Salvamento.

Nos últimos anos, vem crescendo o número de catástrofes, em que muitas vidas são ceifadas e ambientes são inteiramente devastados. No Brasil, as mais alarmantes são as ocorrências de deslizamentos de terra e enchentes devido às fortes chuvas, e rompimentos de barragens como os ocorridos em Mariana e em Brumadinho, cidades do estado de Minas Gerais.

As operações de Busca e Salvamento em estruturas colapsadas é uma tarefa extremamente difícil e perigosa que requer o emprego dos mais variados recursos e coordenação entre as diversas agências. As técnicas tradicionais de busca e resgate, como escavação manual, uso de cães de resgate e uso de sonar, têm limitações e podem não ser suficientemente eficazes em emergências, como no caso das enchente no Rio Grande do Sul. Por esta razão, o uso de tecnologias avançadas tornou-se uma solução inovadora e eficaz para busca e salvamento em estruturas colapsadas, dentre as quais se destacam os Drones.

Drone é um veículo aéreo não tripulado comandado via satélite ou rádio alcançando grandes altitudes e ajudando nas buscas devido à utilização de câmeras de alta definição acopladas, porém apresenta algumas limitações, como a autonomia de voo.

> Drones foram usados em diferentes desastres com grande participação no mapeamento das áreas devastadas e nas buscas por vítimas em 2015, no terremoto no Nepal e no Brasil, no desastre ocorrido em Mariana Minas Gerais (Cezne apud Coutinho et al, 2016, p.5).

Os Drones usados em operações de busca e salvamento são equipados com uma série de sensores e dispositivos de imagem que permitem coletar dados e fornecer informações precisas, dentre os quais incluem câmeras térmicas e sistemas de detecção de movimento, as quais são úteis para detectar a presença de pessoas vivas em áreas escuras ou cobertas de detritos (Bay, 2024).

Portanto, os Drones caracterizam-se como mecanismos poderosos de respostas a desastres naturais para encontrar sobreviventes e potencializar a eficácia das ações de busca e salvamento, uma vez que possibilitam que as unidades de busca cheguem a locais inacessíveis, oportunizando maior eficácia, precisão e segurança às atividades de socorro, com imagens em tempo real, de forma dinâmica, ágil e eficiente.

DESENVOLVIMENTO

Os DRONES a serviço da Força Terrestre

O constante desenvolvimento da tecnologia possibilitou o estabelecimento de novos parâmetros na evolução dos conflitos no século XXI (Igreja, 2022), propondo, por sua vez, adaptações e aperfeiçoamentos na Doutrina Militar do Exército Brasileiro (EB), sendo que a guerra do futuro está cada vez mais caracterizada pelo avanço da inteligência artificial, da robótica, da busca pela dimensão espacial, dentre outros aspectos.

Nessa senda, a Força Terrestre (F Ter) deve estar capacitada a conduzir ações, para fins de obtenção de resultados decisivos, sendo necessário estar dotada de capacidades que lhe confiram máxima flexibilidade, iniciativa e rapidez para atuar no solo e no espaço aéreo próximo a ele. Para tanto, é imperioso a inserção do emprego de vetores aéreos, especialmente, os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), junto ao Exército Brasileiro.

Os atuais investimentos tecnológicos de defesa brasileiros vieram no diapasão da evolução da computação, da robótica, das armas autônomas e da inteligência artificial, fatores estes que estão modificando significativamente os conflitos armados atuais.

Nessa senda, a necessidade operativa do emprego da terceira dimensão (espaço aéreo), trazida pelo caráter multidimensional do atual espaço de batalha, trouxe à tona a necessidade de um sistema complementar às capacidades das aeronaves da Aviação do Exército para fins de ampliar o alcance das operações por meio do emprego de Aeronaves Remotamente Pilotadas (ARP).

É imperioso destacar que as ações a serem desenvolvidas pelo EB incluem a defesa da soberania e da integridade do patrimônio nacional, bem como as ações de apoio às políticas governamentais, de cunho humanitário e de atendimento a emergências e catástrofes. (Brasil a., 2020).

Sendo assim, o EB criou em 2014 o Curso de Busca e Salvamento da Aviação do Exército (SAR), o qual é realizado no Centro de Instrução de Aviação do Exército, em Taubaté - SP, e tem duração de, aproximadamente, 27 semanas (CIAVEx, 2024). Este curso tem por objetivo capacitar os Oficias e Sargentos das diversas armas e quadros a realizarem apoio às

aeronaves de asas rotativas, suas tripulações e tropas aerotransportadas. Algumas de suas atribuições específicas são: executar tarefas de tripulante operacional em voo, realizar Busca e Salvamento de tripulantes, passageiros, aeronaves e participar no apoio à outras forças armadas ou auxiliares brasileiras em calamidades públicas, bem como estar apto a atuar nos diversos tipos de terrenos do Brasil e, até mesmo, em nações amigas ou inimigas. (CIAVEx, 2024)

A ação estratégica de "Reestruturar a Força Terrestre" com base nos conceitos da flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES) tem como atividade a implantação dos núcleos/fração de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) na Força Terrestre, sendo assim, é imprescindível que o Exército de Caxias esteja capacitado a conduzir ações e a obter resultados decisivos em todas as faixas do espectro dos conflitos, dentre elas, as que permeiam as Ações de Busca e Salvamento, nas questões de catástrofes naturais no país, mediante a utilização dos Drones.

O uso de Drones nesses tipos de operações tem se destacado amplamente, oferecendo soluções ágeis e eficientes para situações de emergência, devido à evolução significativa da Robótica. Tal fato pode ser evidenciado pelo emprego cada vez mais difundido de robôs e equipamento tecnológicos que auxiliam, ou até mesmo substituem, a presença humana em diversos contextos, por serem projetados para dar suporte em uma possível calamidade ou desastre, sendo capazes de mapear espaços e identificar potenciais sobreviventes.

Desta forma, o Exército Brasileiro tem olvidado esforços no resgate de pessoas ilhadas no Rio Grande do Sul. Além de atuar nas ações com quase 10 helicópteros e centenas de militares, o Exército, em trabalho conjunto com a Defesa Civil do Estado, tem contado com o apoio de Drones para as operações de resgate das vítimas (Agência Gov, 2024). Esses equipamentos, operados por militares, conta com câmeras para capturar imagens e com autofalantes e têm sido usados para fazer varreduras nas cidades mais afetadas pela catástrofe climática e encontrar pessoas ilhadas que, ao serem encontradas, o equipamento gera uma imagem de forma instantânea para o operador. Por meio do controle remoto, o operador consegue enviar mensagens de voz, que são transmitidas para a vítima.

As Ações de Busca e Salvamento

A utilização dos Drones, ante às suas mais variadas possibilidades de emprego, tem se transformado em um modal essencial para algumas atividades oriundas de desastres naturais. Seu emprego, tanto pela iniciativa privada, quanto pelo poder público ou por particulares, abre diversas possibilidades: contribuição para a avaliação da extensão dos impactos ambientais, apoio ao resgate de vítimas, planejamento de obras estruturantes; avaliação de áreas de risco, dentre outros.

Desta forma, nas operações de busca e salvamento em estruturas desmoronadas, os Drones são usados para inspecionar e vasculhar áreas inacessíveis às equipes de busca e salvamento, uma vez que podem sobrevoar áreas perigosas e fornecer informações valiosas sobre a localização das vítimas, além de identificar possíveis perigos para as equipes de resgate.

Os Drones usados nesses tipos de operações são equipados com uma variedade de sensores e dispositivos de imagem que permitem coletar dados e fornecer informações precisas, que incluem câmeras térmicas e sistemas de detecção de movimento. Por sua

vez, as câmeras térmicas são úteis para descobrir a presença de pessoas vivas em áreas escuras ou cobertas de detritos. Esses sistemas, por sua vez, podem constatar a presença de objetos em movimento, o que pode ser um indício da presença de vítimas.

Um dos Drones mais utilizados em operações de busca e salvamento é o DJI Matrice 300 RTK, o qual tem uma autonomia de voo de até 55 minutos e está equipado com câmeras termográficas e câmeras de alta resolução que podem fornecer imagens detalhadas das áreas de busca, permitindo que as equipes de resgate planejem melhor suas estratégias de busca. O equipamento conta com um sistema de posicionamento por satélite que permite navegar com precisão em áreas que não são acessíveis às equipes de busca e salvamento (KPN Safety, 2024).

A capacidade de captação e de transmissão de imagens proporcionam uma consciência situacional e uma possibilidade de planejamento muito mais precisa, diminuindo o risco humano nos locais em que ocorrem os atendimentos. Neste cenário destacam-se algumas possibilidades de emprego das ARP´s:

- ✓ Busca e resgate em estruturas colapsadas;
- ✓ Atendimento pré-hospitalar;
- ✓ Salvamento aquático;
- ✓ Busca e resgate urbano;
- ✓ Busca e resgate terrestre;
- ✓ Busca de cadáveres em rios e mares;
- ✓ Ocorrência envolvendo produtos perigosos;
- ✓ Mapeamento de áreas afetadas por desastres;
- ✓ Logística de ajuda humanitária; e
- ✓ Produção de mídias para comunicação social.

Operação Taquari 2

O Comando Conjunto da Operação Taquari 2 foi instalado em 30 de abril, em Porto Alegre, com a atuação de militares, policiais, bombeiros, autoridades civis, especialistas, agentes federais, estaduais e municipais. São milhares de profissionais envolvidos em uma gigante força-tarefa, na qual foram empregados pelo Exército Brasileiro 3,7 mil viaturas, 75 aeronaves, 300 embarcações, nove navios, 12 hospitais de campanha, Drones para localizar vítimas isoladas, modernos equipamentos de engenharia e pessoal altamente capacitado. (Defesanet, 2024)

O foco inicial da Operação Taquari 2 foi direcionado para o resgate de vítimas e de proteção à vida, em que mais de 71 mil pessoas e 10,5 mil animais foram socorridos em 469 municípios. Numa segunda fase, o foco direcionou-se para a distribuição de provisões para pessoas e animais, como alimentos, ração, água potável, remédios, roupas, colchões, cobertas, materiais de limpeza e higiene. Numa terceira fase, o foco foi a desobstrução de acessos e estradas, limpeza de escolas, sistema para purificação de água e ligações entre localidades, especialmente com pontes móveis, botes e passadeiras de pedestres sobre cursos de água. (Defesanet, 2024)

REFERENCIAL TEÓRICO

Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP)

O cenário mundial da doutrina militar, marcado pela evolução do combate moderno, é permeado pela busca em mitigar as baixas e obter a superioridade de informações no espaço de batalha, onde o emprego de SARP multiplica o poder de combate terrestre, com efetividade, em momentos decisivos das operações, preservando as vidas dos seus operadores, consoante Brasil b. (2020, p. 4-1).

Conforme Brasil a. (2020, p. 1-2), para o entendimento dos assuntos que estão abordados neste artigo, serão destacados alguns conceitos fundamentais, referentes aos SARP, dentre eles:

a. Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) – veículo aéreo em que o piloto não está a bordo (não tripulado), sendo controlado a distância, a partir de uma estação remota de pilotagem, para a execução de determinada atividade ou tarefa. Trata-se de uma classe de Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT). Enquadram-se nessa definição todas as aeronaves de asa fixa ou rotativa e aeróstatos (dirigíveis) controláveis nos três eixos, excluindo-se os balões (tradicionais e cativos);

b. Sistemas de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) – conjunto de meios necessários ao cumprimento de determinada tarefa com emprego de ARP, englobando, além da plataforma aérea, a carga paga (payload), a estação de controle de solo, o terminal de transmissão de dados, o terminal de enlace de dados, a infraestrutura de apoio e os recursos humanos. Em função do desenvolvimento tecnológico, alguns desses componentes podem ser agrupados; e

Figura 01:SARP - Nauru 1000C

Fonte: Comando de Aviação do Exército (2022)

c. Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) – designação genérica utilizada para se referir a todo veículo aéreo projetado para operar sem tripulação a bordo e que possua carga útil embarcada, disponha de propulsão própria e execute voo autonomamente (sem a supervisão humana) para o cumprimento de uma missão ou objetivo específico. Entre os meios aéreos classificados como VANT estão os foguetes, os mísseis e as ARP.

Figura 02 – VANT Acauã realizando pouso automático

Fonte: Força Aérea Brasileira (2022)

A Aeronave Remotamente Pilotada, aqui tratada como drone, é uma ferramenta tecnológica moderna que por suas características operacionais, oferece a possibilidade de voar em ambientes hostis (produtos químicos, radioativos, elevada caloria, etc.) ou confinados, sem expor à risco a vida humana.

Este equipamento tecnológico possui baixo custo de aquisição e de manutenção, quando comparados às aeronaves tripuladas e, também, exerce um papel fundamental como plataforma de observação elevada, a qual lhe oferece posição privilegiada para produção de imagens e vídeos. Além disso, o drone possui a possibilidade de incorporar diversos tipos de sensores ou equipamentos, dentre os quais os mais disseminados são as câmeras normais ou câmeras térmicas e as com capacidade de detecção térmica ou radiação infravermelha, destinados a resgates e salvamentos inerentes a desastres naturais.

A visão ampliada permite mensurar de forma mais adequada os cenários das missões,

além de levar imagens para a correta mensuração dos eventos, possibilitando uma avaliação mais assertiva dos riscos e ações necessárias nas ações de busca e salvamento.

As Ações de Busca e Salvamento

Os Drones são veículos aéreos não tripulados que podem ser controlados remotamente, ou pré-programados para seguir uma determinada rota, que podem ser dotados de dispositivos equipados com uma série de sensores que permitem coletar informações e dados importantes como, por exemplo, em operações de busca e salvamento em estruturas desmoronadas. Eles são usados para inspecionar e vasculhar áreas inacessíveis às equipes de busca e salvamento, sobrevoando áreas perigosas e fornecendo informações valiosas sobre a localização das vítimas, além de identificar possíveis perigos para as equipes de resgate.

Por exemplo, em 2017, um terremoto no México causou o colapso de vários edifícios. Equipes de busca e resgate usaram Drones equipados com câmeras termográficas e sistemas de detecção de movimento para encontrar e salvar a vida de várias pessoas presas nos escombros (KPN Safety, 2024).

Outra situação real ocorreu em Brumadinho-MG. Os Drones auxiliaram os bombeiros nas operações de busca e recuperação de corpos, por ocasião do rompimento de uma barragem de rejeitos, no dia 25 de janeiro de 2019. Nesta operação, os helicópteros foram muito importantes no resgate e no transporte de bombeiros, pois era praticamente impossível caminhar sobre a lama e retirar vítimas e corpos sem o auxílio das aeronaves. Entretanto, após a redução no número dessas aeronaves, com o espaço aéreo livre, os Drones começaram a operar e trazer excelentes resultados mesmo depois de quase dois meses de operação.

Um dos Drones profissionais utilizados foi o Mavic 2 Enterprise Dual, que tem acessórios que aumentam a interação do Drone com o ambiente, como: lanterna de led, alto-falante, luz de identificação que ajuda a evitar a colisão com helicópteros (beacon) e câmera termal que consegue diferenciar a temperatura dos materiais. Tais acessórios tecnológicos auxiliaram na localização de um *container* enterrado onde foi localizada uma das vítimas da tragédia. (CBMMG, 2022)

Os Drones também são usados para mapear e analisar o terreno, o que pode ser útil no planejamento de operações de busca e resgate. Eles podem fornecer imagens detalhadas das áreas de busca, permitindo que as equipes de resgate planejem melhor suas estratégias de busca. Além disso, os Drones são capazes de detectar a presença de gases perigosos, o que pode ser uma preocupação em estruturas colapsadas.

Figura 03: Suíte de Comando

Foto: Comando de Aviação do Exército

As equipes integradas, ao utilizarem os Drones, podem atuar durante o dia e durante a noite nas ações de busca e salvamento, com a finalidade de localizar e resgatar as vítimas, uma vez que os equipamentos podem superar vários obstáculos, dando, assim, mais agilidade nas buscas.

Além dessas possibilidades de utilização dos Drones em ações dessa natureza, há outras de notória importância, a saber:

✓ Visibilidade aumentada;

✓ Equipagem com sensores infravermelhos para maximizar a capacidade de detectar pessoas em perigo;

✓ Adaptação às demandas da situação em questão, de forma mais rápida e fácil com o sistema de carga útil intercambiável;

✓ Consciência em tempo real, caracterizando como um "segundo par de olhos" em tempo real, pessoas aumentadas e detecção de objetos

✓ Visão reforçada;

✓ Detecção térmica; e

✓ Localização (as pessoas detectadas são georreferenciadas automaticamente para que possam ser resgatadas rapidamente).

Essa nova abordagem visa, principalmente, localizar pessoas e animais em situações de risco, fornecendo informações cruciais para as equipes de resgate. Além disso, os Drones são ferramentas eficazes na identificação de possíveis infratores, como aqueles envolvidos em furtos e saques durante crises como as enchentes.

METODOLOGIA

O presente de trabalho visa discorrer acerca do emprego dos SARP e sua utilização no contexto das Ações de Busca e Salvamento, realizando estudos por meio de uma Revisão Bibliográfica, dispondo-se de conteúdos já divulgados em artigos, livros e monografias, que, segundo Souza et. al (2021, p. 65), "A pesquisa científica é iniciada por meio da pesquisa bibliográfica, em que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada.

Para obter os resultados e respostas acerca da problematização apresentada neste trabalho, foi realizada uma análise das possibilidades de emprego dos Drones em estruturas colapsadas e em ocasiões de desastres naturais, por meio do Método Descritivo, a qual consiste na realização de um estudo para a familiarização do pesquisador com o objeto que está sendo investigado durante a pesquisa.

Segundo Gil (2019), "as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de variáveis". Esse tipo de pesquisa visa descrever com precisão o que está sendo estudado, envolvendo a identificação e registro de características importantes da análise em questão. Ela busca identificar padrões, tendências ou relações entre variáveis, quando apropriado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme se constatou no desenvolvimento textual do presente artigo, o número de eventos catastróficos vem crescendo e causando cada vez mais vítimas, sendo que o tempo de resposta é um dos principais fatores que pode determinar se uma vítima será resgatada ainda com vida.

Portanto, o emprego dos SARP, devido às suas peculiaridades, possibilita um eficiente apoio no gerenciamento de ações em um determinado ambiente operacional, com o aumento da consciência situacional. Tal capacidade agiliza e valida a tomada de decisões, além de permitir a redução no tempo resposta das ações estatais, ou seja, permite eficazmente o acompanhamento operacional em tempo real, nos diversos níveis decisórios dos atores governamentais envolvidos.

O tema permeou tecer consideração importantes quanto ao emprego dos SARP nas Ações de Busca e Salvamento, devido à atualidade do assunto e à sua importância do frente ao cenário do aperfeiçoamento e do avanço tecnológico das forças armadas do

mundo todo, bem como sobre a atuação da Força Terrestre no que tange à utilização dos Drones em operações de busca e salvamento em estruturas colapsadas, tornando-se uma solução inovadora e eficaz para encontrar e resgatar pessoas presas em situações perigosas.

Nessa senda, observa-se que a guerra do futuro está cada vez mais caracterizada pela inteligência artificial, pela necessidade de pronta resposta estratégica e pelos sistemas e materiais de emprego militar cada vez mais sofisticados com alto valor agregado, marcando uma gradativa substituição de tarefas realizadas por humanos por tarefas a serem realizadas por intermédio de sistemas informatizados operados de um local fora da área de conflito.

Isto posto, ser uma força com atuação presente constitui-se a "Visão de Futuro" do Exército Brasileiro, de modo a estar em constante evolução, de ser dotado de meios eficientes e de profissionais capacitados, composto por capacidades militares que estejam em consonância com os desafios do século XXI, a fim de respaldar as decisões soberanas do Brasil, atreladas à necessidade constante de preparação e atualização dos seus meios de emprego diante situações de calamidades e desastres naturais. (Exército Brasileiro, 2024)

Isso denota que os avanços na tecnologia da informação estão proporcionando maior sinergia ao combate, por meio da combinação de avançadas capacidades de comando e controle, inteligência e uso de inteligência artificial e da robótica.

No que tange à Operação Taquari 2, observou-se uma grande mobilização nacional. Além das questões de avanço tecnológico, de medidas operativas e de sistemas informatizados de rastreamento, é importante salientar as ações meritórias dos voluntários e os profissionais que atuaram e ainda atuam nessa tragédia, haja vista que as ações desenvolvidas nos deixa uma grande lição de que o Brasil dá um imenso exemplo de união e solidariedade, honrando o lema internacional das ações de Busca e Salvamento: "Para que outros possam viver" (Marinha, 2024)

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOV. **Forças Armadas ampliam para 936 militares apoio às vítimas das enchentes no Rio Grande do Sul**. 2024. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202405/forcas-armadas-ampliam-para-936-militares-e-9-aeronaves-o-apoio-as-vitimas-das-enchentes-no-rio-grande-do-sul. Acesso em: 6 maio 2024.

BAY, Letícia. **Como os Drones estão contribuindo para a segurança?** Seventh, 2024. Disponível em: https://www.seventh.com.br/noticia/como-os-drones-estao-contribuindo-para-a-seguranca/#:~:text=Os%20drones%20podem%20ser%20equipados,aplicada%20ou%20%C3%A9%20muito%20cara. Acesso em 04 jun 24;

BRASIL a. Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **EB70- MC-10.248 Operações Interagências**, 2ª Edição, 2020;

_____ b. Exército Brasileiro, Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.214: Vetores Aéreos da Força Terrestre**, 2ª Edição, 2020;

_____ c. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB20-MF-10.102: Manual de Fundamentos** - Doutrina Militar Terrestre, 2019;

_____ d. Comando da Aeronáutica, Tráfego Aéreo. **ICA 100-40 Aeronaves Não Tripuladas e o acesso ao Espaço Aéreo**, 2020;

_____ e. Comando da Aeronáutica, Aviação. **MCS 56-1 Aeronaves Não Tripuladas para uso exclusivo em epoio às Situações Emergenciais**, 2020;

_____ f. Comando da Aeronáutica, Aviação. **MCA 56-3 Aeronaves não tripuladas para uso em proveito dos órgãos ligados aos governos federal, estadual e municipal**, 2020;

CIAVEx. **Curso de Busca e Salvamento da Aviação do Exército para Oficiais e Sargentos**. 2024. Disponível em: https://ciavex.eb.mil.br/index.php/component/content/article?id=89. Acesso em: 2 jun. 2024.

COUTINHO, Talita dos Santos; MARQUES, Márcia Trindade; MONTEIRO, Vera Lúcia. **Análise do uso de tecnologias recentes na busca e salvamento de vítimas de soterramentos**. Disponível em: https://fateclog.com.br/anais/2019/AN%C3%81LISE%20DO%20USO%20DE%20TECNOLOGIAS%20RECENTES%20NA%20BUSCA%20E%20SALVAMENTO%20DE%20V%C3%8DTIMAS%20DE%20SOTERRAMENTOS.pdf. Acesso em: 02 jun 24;

Comando de Greve Local promove campanha de arrecadação para as vítimas do Rio Grande do Sul. IF Sudeste de Minas, 2024. Disponível em: https://www.ifsudestemg.edu.br/noticias/sjdr/2024/05/comando-de-greve-local-promove-campanha-de-arredacao-para-as-vitimas-do-rio-grande-do-sul. Acesso em:04 jun 24;

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS (CBMMG). **Drones profissionais ajudam nas buscas em Brumadinho**. [s.d.]. Disponível em: https://arquivo.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/32-embm/73624-cbmmg-dronesprofissionaisajudambuscasbrumadinho.html. Acesso em: 5 jun. 2024.

Curso de Busca e Salvamento da Aviação do Exército para Oficiais e Sargentos. CIAVEx, 2024. Disponível em: https://ciavex.eb.mil.br/index.php/component/content/article?id=89. Acesso em: 02 jun 24;

DEFESANET. **Operação Taquari 2**. 2024. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/taquari-2/operacao-taquari-2-um-mes-de-uma-grande-licao. Acesso em: 2 jun. 2024.

Drones profissionais ajudam nas buscas em Brumadinho. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). Disponível em: https://arquivo.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/32-embm/73624-cbmmg-dronesprofissionaisajudambuscasbrumadinho.html. Acesso em: 05 jun 24;
EXÉRCITO BRASILEIRO. **Missão e Visão do Futuro**. 2024. Disponível em: https://www.eb.mil.br/o-exercito/missao-e-visao-do-futuro. Acesso em: 1 jun. 2024.

Forças Armadas ampliam para 936 militares apoio às vítimas das enchentes no Rio Grande do Sul. Agência Gov. Disponível em: https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202405/forcas-armadas-ampliam-para-936-militares-e-9-aeronaves-o-apoio-as-vitimas-das-enchentes-no-rio-grande-do-sul. Acesso em: 06 maio 24;

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª Ed. São Paulo. Atlas, 2019;

IF SUDESTE DE MINAS. **Comando de Greve Local promove campanha de arrecadação para as vítimas do Rio Grande do Sul**. 2024. Disponível em: https://www.ifsudestemg.edu.br/noticias/sjdr/2024/05/comando-de-greve-local-promove-campanha-de-arredacao-para-as-vitimas-do-rio-grande-do-sul. Acesso em: 4 jun. 2024.

IGREJA, Arthur. **Como a tecnologia afeta diferentes dimensões da guerra.** Disponível em: https://epocanegocios.globo.com/colunas/noticia/2022/03/como-tecnologia-afeta-diferentes-dimensoes-da-guerra.html. Acesso em: 01 jun 24;

KPN SAFETY. **Uso de Drones em buscas e salvamentos**. 2023. Disponível em: https://www.kpnsafety.com.br/uso-de-drones-em-buscas-e-salvamentos. Acesso em: 3 jun. 2024

METRÓPOLES. **Mortos no Rio Grande do Sul chegam a 85 e há 134 desaparecidos**. [s.d.]. Disponível em: https://www.metropoles.com/brasil/mortos-no-rio-grande-do-sul-chegam-a-85-e-ha-134-desaparecidos. Acesso em: 2 jun. 2024.

MARINHA. **Notícias da Marinha**. 2024. Disponível em: https://www.agencia.marinha.mil.br. Acesso em: 8 jun. 2024.

SOUZA, Angélica Silva; OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos.** Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83/2021; e

WERNER, Deivid Augusto. **A quarta revolução industrial e a inteligência artificial:** um estudo sobre seus conceitos, reflexos e possível aplicação no Direito por meio da análise de texto jurídico como forma de contribuição no processo de categorização preditiva de acórdãos. 2019. Dissertação (Mestrado em Direito)- Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Porto Alegre, 2019.

METODOLOGIAS ATIVAS: O USO DA GAMIFICAÇÃO NAS ATIVIDADES DO CLUBE DE IDIOMAS DA ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS

Cleverlaine da Conceição Santiago[1]

RESUMO

O presente artigo aborda a aplicação das metodologias ativas por meio da gamificação nas atividades do Clube de Idiomas da ESA (CIESA). Portanto, o principal objetivo desta pesquisa é ressaltar a importância da gamificação no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de língua inglesa. Como aporte teórico, utilizam-se as noções das práticas pedagógicas descritas na obra de Bacich e Moran (2018), no que diz respeito à participação efetiva do aluno em relação à sua construção do conhecimento, bem como as ideias de Moran (2013) e Busa-Rello (2014), que enfatizam a relevância, nos tempos modernos, do uso das metodologias ativas, em especial a gamificação no processo de ensino e aprendizagem. O estudo apresenta o viés metodológico da pesquisa-ação e busca exemplificar algumas das estratégias de ensino pautadas na gamificação, que foram desenvolvidas no âmbito do Clube de Idiomas. Dessa forma, foi possível verificar a potencialidade do uso da gamificação nas atividades extracurriculares dos alunos da Escola de Sargentos das Armas, de maneira a contribuir para o estudo do idioma inglês, no contexto militar.

Palavras-chave: Gamificação; Ensino e aprendizagem; Metodologias ativas; Língua inglesa; Clube de Idiomas.

ABSTRACT

This paper addresses the application of active methodologies through gamification in the activities of the Language Club of the Combat Arms NCO Academy (CIESA). Therefore, the main objective of this research is to emphasize the importance of gamification in the teaching and learning process of English language students. As a theoretical contribution, the notions of pedagogical practices described in the work of Bacich and Moran (2018) are used with regard to the effective participation of the student in relation to their construction of knowledge; as well as Moran's (2013) and Busa-Rello (2014) who emphasize the relevance of the use of active methodologies in modern times, especially gamification in the teaching and learning process. The study presents the methodological bias of action research and seeks to exemplify some of the teaching strategies which were developed within the scope of the Language Club based on gamification. In this way, it was possible to verify the potential of using gamification in the extracurricular activities of students at the NCO Academy, in order to contribute to the study of the English language, in the military context.

Keywords: Gamification; Teaching and learning; Active methodologies; English language; Language Club

[1] 1º Tenente OTT do Magistério em Inglês. Professora da disciplina de Língua Inglesa, Chefe da Biblioteca da Escola de Sargentos das Armas –ESA. Graduação em Abi - Letras pela Universidade Federal de Juiz de Fora. 5ª colocada no Prêmio Mario Travassos 2024.

INTRODUÇÃO

A evolução das tecnologias digitais promoveu um avanço em diversos setores da sociedade. Dispositivos tecnológicos contribuíram para o dinamismo, para a praticidade e para a simplicidade dos processos desenvolvidos por profissionais de diferentes áreas. Nesse sentido, as constantes mudanças no mundo atual exigem que a formação educacional prepare os alunos para os desafios desta nova realidade.Dentro desse contexto, atentando-se para a relevância do processo de ensino e aprendizagem, é de suma importância ressaltar o papel que as metodologias ativas vem alcançando nos mais diversos estabelecimentos de ensino, especialmente aqueles que se propõem a ensinar uma língua estrangeira.

As metodologias ativas, de forma inovadora, rompem com as perspectivas do ensino tradicional, no qual os alunos são apenas "receptores de conhecimento" e buscam incorporar diversos aspectos reunidos em técnicas tais como Sala de aula invertida, Problem Based Learning (Aprendizagem Baseada em Problema), Peer Instruction (Instrução por Pares), Project Based Learning (Aprendizagem baseada em Projeto), Team Based Learning (Aprendizagem Baseada em Equipe), Case Study (Estudo de Caso), Técnica de Perguntas, Action Maze, Philipps 6/6, Incidente Crítico, Gamificação, dentre outras técnicas.

No processo de aprendizagem, a gamificação revela-se bastante atrativa para o discente, pois através de alguns elementos e de estratégias de jogos, o aluno desenvolve uma série de habilidades tornando-se um ser mais efetivo e criativo, que participa de forma ativa do seu processo de ensino-aprendizagem. Desse modo, os jogos mais interessantes para a educação ajudam os estudantes a enfrentar desafios, fases, dificuldades, a lidar com fracassos e correr riscos com segurança (Murta; Valadares; Moraes Filho, 2015).

Considerando a importância das metodologias de ensino, este artigo se propõe a contribuir para os estudos das metodologias ativas no que se refere ao ensino da língua inglesa, dentro do contexto profissional militar. Posto isto, como objeto de estudo, dá-se destaque para o uso das metodologias ativas, em específico a gamificação, que é utilizada como ferramenta pedagógica nas atividades sociais dos participantes do Clube de Idiomas da Escola de Sargentos das Armas (CIESA), com o intuito de instigar o engajamento do futuro líder militar, no processo de aprendizado do idioma inglês, e fornecer meios que estimulem o aperfeiçoamento contínuo desses alunos combatentes.

Nesse viés, é valido ressaltar que a pesquisa em questão busca compreender de que forma as metodologias ativas, em especial a gamificação, contribuem para o processo de ensino e aprendizagem do inglês pelos alunos do CFGS; bem como analisar a eficácia do uso do método de gamificação no ensino de língua inglesa associada ao desempenho dos alunos que participaram do Clube.

Ademais, propõe-se também compartilhar aspectos históricos da criação do Clube de Idiomas da ESA e fomentar a didática empregada no âmbito do CIESA com exemplificações das estratégias que foram desenvolvidas.

METODOLOGIA

No que diz respeito aos procedimentos metodológicos aplicados, depreende-se que a abordagem em questão é de pesquisa qualitativa, pois estuda aspectos subjetivos como meio de compreender e interpretar experiências. Dessa forma, infere-se que na utilização da abordagem qualitativa, o problema de pesquisa relaciona-se com valores e pensamentos que podem ser

efetuados a partir da interação com seus participantes.

Segundo Minayo (2001):

> A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (Minayo, 2001, p. 38).

Diante disso, devido à natureza subjetiva a que este trabalho se debruça, os dados e informações foram coletados sem instrumentos formais e estruturados. Contudo, ainda no que diz respeito à abordagem metodológica, compreende-se que o estudo em evidência também enquadra-se em uma pesquisa-ação.

De acordo com Tripp (2005, p.447), a "pesquisa-ação é uma forma de investiga-ação que utiliza técnicas de pesquisa consagradas para informar à ação que se decide tomar para melhorar a prática". Em outros termos, é possível dizer que, no caso do professor, ele se coloca no papel de "investigador" e informa à ação que pretende tomar com o propósito de melhorar suas práticas enquanto educador.

Dessa forma, depreende-se que o docente não está preocupado apenas em descrever a realidade de sua sala de aula, mas está empenhado em transformar o ambiente de modo a propiciar aos discentes uma compreensão mais ampla do que a aula se propõe e sobretudo, pensar além das paredes da sala de aula.

Segundo Thiollent (2002), a pesquisa produzida pelo docente pode permitir mudanças positivas no cotidiano escolar. No tocante, é possível observar que:

> Com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. Tal orientação contribuiria para os esclarecimentos das microssituações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformações mais abrangentes (Thiollent, 2002, p.75).

Dentro dessa perspectiva, é válido enfatizar que o objetivo de ação pedagógica fará com que o professor reflita sobre suas práticas e compreenda qual poderá ser o melhor procedimento a ser implementado para os seus alunos.

Sendo assim, convém ressaltar que o processo da pesquisa-ação é uma metodologia colaborativa, na qual há uma interação entre o pesquisador e o participante que interagem entre si, buscando mitigar um problema, desenvolvendo ações que eventualmente levarão a uma solução.

Dentro dessa visão, Picheth, Cassandre e Thiollent (2016) ressaltam que "a pesquisa-ação, por sua vez, pressupõe uma participação não apenas dos pesquisadores, mas também dos pesquisados em torno de uma ação, ação planejada, na forma de uma intervenção com mudanças na situação investigada." (Picheth; Cassandre, Thiollent, 2016, p.4)

A partir desses conceitos, é válido ressaltar que este estudo buscou analisar o uso da gamificação que é uma ferramenta pedagógica, uma vez que é utilizada para tornar o aprendizado mais dinâmico, envolvente e motivador. Bem como uma metodologia ativa e que busca abordagens de ensino e aprendizagem que colocam os alunos no centro do processo educacional, promovendo uma participação ativa e engajada, nas atividades do Clube de Idiomas da ESA, no período de 2018 a 2024.

A pesquisa foi realizada com os alunos do Curso de Graduação e Formação de Sargentos (CFGS), com idades entre dezoito e vinte e quatro anos.

O CIESA como uma atividade extracurricular, uma vez que não está previsto no Plano de Disciplinas (PLADIS), é uma estratégia de ensino e aprendizagem focada em incentivar os alunos a continuarem a busca do aperfeiçoamento da língua estrangeira. Os eventos extracurriculares são desenvolvidos uma vez ao mês na sede do Clube, também no

Laboratório de Idiomas da ESA, com alunos das armas de Infantaria, Comunicações, Artilharia, Cavalaria e Engenharia. Em virtude da capacidade de lotação do espaço e da qualidade da atividade a ser desenvolvida, os encontros contam com um total de 40 participantes por vez.

Os recursos e meios empregados foram: computador, celular, televisão, retroprojetor, *home theater*, jogos e lousa.

Para exercício de entendimento de que forma a pesquisa-ação está em conformidade com o que foi utilizado, ficou evidente que a gamificação reproduz efeitos de mudança do *status quo*, ou seja, de (re)construção cognitiva. Assim sendo, permite que a observação feita pelo docente sirva de parâmetros para que essa abordagem seja reproduzida em outros contextos de sala de aula.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como aporte teórico, o artigo em evidência fundamenta-se, principalmente, nas noções das práticas pedagógicas descritas na obra de Bacich e Moran (2018), no que diz respeito à importância do aluno em relação à sua participação efetiva na construção do conhecimento, a partir do uso das metodologias ativas. Da mesma forma, o estudo baseia-se no artigo de Moran (2013) que enfatiza a relevância, nos tempos modernos, do uso das metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Além disso, a partir de Berbel (2011), este trabalho trata sobre a relevância do uso das metodologias ativas, que permitem ao discente um desenvolvimento do pensamento crítico, tornando-o mais autônomo e criativo. Similarmente, fundamentado também em Busa-Rello (2014), defende-se acerca dos benefícios da gamificação nos diversos contextos de aprendizagem.

Metodologias ativas

No sistema de ensino percebe-se a educação como algo não estático. Nesta direção, depreende-se que seus modelos, técnicas e ferramentas estão em constantes atualizações (Japiassu; Rached, 2020, p.56).

Em vista disso, é necessário que haja uma preparação, por parte dos professores, para que capacitem seus alunos para lidarem com as especificidades do mundo atual.

A tecnologia tem estado cada vez mais presente nas diversas esferas da vida e na educação, o uso das diversas ferramentas tecnológicas também tem sido ampliado. Nesse aspecto, as metodologias ativas surgem como técnicas para auxiliar e preparar os discentes, despertando um maior interesse deles. Em outras palavras, as metodologias ativas são estratégias de ensino que tem por finalidade incentivar o aluno a aprender de forma autônoma. É importante destacar que:

> O fato de elas serem ativas está relacionado com a realização de práticas pedagógicas para envolver os alunos, engajá-los em práticas nas quais eles sejam protagonistas da sua própria aprendizagem. Assim, as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazer e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber *feedback*, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais. (Bacich e Moran, 2018, p. 28)

Dentro desta perspectiva, é importante assinalar que o aluno, no papel de protagonista é o maior responsável pelo processo de aprendizado. Assim sendo, ele passa, de forma mais ativa, a fazer parte da construção do conhecimento. Por consequência, a aplicação das referidas práticas metodológicas em sala de aula, além de estimular o aprendizado, traz benefícios, tanto para o discente quanto para o docente.

Sob esse aspecto, observamos que essa metodologia, além de promover a autonomia e o engajamento do discente, também desenvolve habilidades cognitivas (como memória, atenção etc) e socioemocionais, a exemplo da cooperação, flexibilidade e liderança (Schmidt, 2006).

Cabe frisar aqui que, a partir desses modelos o aluno, em especial do Curso de Formação e Graduação de Sargentos (CFGS), prepara-se não apenas para aprender uma língua, mas, também, para o trabalho de futuro sargento, no qual irá se deparar com situações adversas, inerentes à sua profissão, com mais facilidade.

Gamificação no contexto educacional

A gamificação, no que diz respeito ao contexto educacional, está relacionada ao uso de dinâmicas e jogos, que despertam o interesse do aluno (pelo assunto estudado) e promovem a interação entre os estudantes.

Como uma das metodologias de ensino, a gamificação tem se tornado cada vez mais relevante no processo de ensino e aprendizagem (Raguze e Silva, 2016).

Vale destacar que, apesar da ênfase de muitas pesquisas sobre o uso de instrumentos tecnológicos para implementação da gamificação, esta não é uma condição indispensável a gamificação no processo de aprendizagem (Silva, 2019, p. 4).

Em outras palavras, depreende-se que a gamificação não está obrigatoriamente relacionada ao uso de recursos tecnológicos, mas ao uso de mecânicas e elementos de jogos, que aplicados aos contextos que não estejam necessariamente focados em jogos, promovem a motivação e o engajamento de seus participantes. Neste sentido, é importante frisar que:

> A partir deste contexto a gamificação pode ser aplicada a qualquer atividade onde necessita-se estimular o comportamento do indivíduo. A utilização da gamificação em ambientes de aprendizagem, contribuem para o aprimoramento do ambiente, tornando-o mais eficaz na retenção da atenção do aluno" (Busa-Rello *et al.*, 2014).

Nessa perspectiva, pode-se dizer que a gamificação, ao ser aplicada em ambientes de aprendizagem, contribuem para que o discente esteja motivado e engajado, na tarefa a ser desenvolvida, além de mais atento àquilo que é proposto pelo professor. Sendo assim, há a possibilidade do aluno desenvolver a sua área cognitiva, em um ambiente lúdico e divertido, de forma mais eficaz.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Breve histórico da criação do Clube de Idiomas da Escola de Sargentos das Armas

Devido ao aumento significativo de missões no exterior, destinadas a capitães e terceiros sargentos, e ao déficit de militares com índice de proficiência linguística, observou-se a necessidade de inserção do ensino regular de idiomas nas escolas de formação de sargentos de carreira.

Assim sendo, Brasil (2015), em sua portaria, nº 267 – EME, de 23 de outubro, do Exército Brasileiro (EB), que aprova as Diretrizes para a Implantação do Projeto de Restruturação do Ensino de Idiomas no Exército Brasileiro, o Sr. Chefe de Educação e Cultura, do EB, determinou que o ensino da Língua Inglesa fosse inserido no Período de Qualificação do Curso de Formação de Sargentos, já que não havia o ensino de uma língua estrangeira nas escolas de formação dos militares.

Em vista disso, após estudos de viabilidade e análises de como proceder com a inserção da nova disciplina, foi implantado, no ano de 2017, o ensino da Língua Inglesa, na Escola de Sargentos das Armas.

Neste primeiro ano, foram ministradas, por professores da Seção de Idiomas, aulas de inglês para, aproximadamente, 760 alunos, que integravam os quadros das armas de Infantaria, Cavalaria, Comunicações, Artilharia e Engenharia.

Dentro deste contexto, verificou-se a possibilidade de fornecer aos militares melhores condições para que tivessem um estudo continuado, do idioma inglês, após a graduação. Dessa forma, no ano de 2018, o E3 da época, Tenente Coronel Wanderlino, solicitou à Divisão de Ensino um relatório com propostas para a prática do Idioma dos estudantes, para além da sala de aula.

Naquela ocasião, a Chefe da Seção de Idiomas daquele ano, Capitão Tatiane Ribeiro, do Quadro Complementar de Oficiais, em uma de suas sugestões propôs a criação de um Clube de Idiomas, na qual os alunos poderiam praticar e desenvolver suas habilidades linguísticas. O projeto foi aprovado e então autorizado, pelo Sr. General Quint.

Criado no dia 20 de fevereiro de 2018, o Clube de Idiomas da Escola de Sargentos das Armas (CIESA) tem o objetivo de promover atividades extracurriculares voltadas para o estudo da língua inglesa. A finalidade é estimular a busca pelo aprimoramento e aperfeiçoamento do idioma estrangeiro. Dessa forma, o aluno tem a oportunidade de desenvolver as suas habilidades linguísticas no contexto profissional militar.

O CIESA é uma agremiação composta por uma diretoria de 12 alunos que já possuem um conhecimento mais aprofundado no que concerne ao contato com a língua inglesa. Assim sendo, sob a coordenação de um oficial orientador, atualmente a Primeiro Tenente do Quadro Técnico Temporário Cleverlaine, os futuros sargentos têm a responsabilidade de promover eventos, criar projetos e desenvolver trabalhos que estimulem seus colegas a participarem das atividades do Clube de Idiomas e a valorizarem a importância do aprendizado da língua inglesa no mundo contemporâneo, sobretudo no ambiente militar.

A gamificação inserida nas atividades do Clube de Idiomas da ESA

No decorrer do ano, os estudantes (membros da diretoria), que desempenham a função de monitores, sob a coordenação de um oficial orientador, elaboram atividades que promovem o engajamento e a interação de alunos voluntários que participam das atividades do Clube de Idiomas da ESA.

Durante a execução dos trabalhos, os alunos fazem uso das metodologias ativas, que são definidas como “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema” (Bastos *apud* Silvestri, 2016, p.109).

Nesta perspectiva, é importante destacar que dentro do processo de ensino e aprendizagem, os integrantes do CIESA são incentivados a participar desse processo de forma mais ativa e direta. Por meio das metodologias ativas, em particular a gamificação, os futuros sargentos também são estimulados a desempenhar seu papel de estudante, de forma mais significativa. Eles passam a ser protagonistas em seus processos de aprendizagem, mediante a orientação do instrutor e dos alunos monitores.

Durante os eventos, os alunos aprendem a língua inglesa a partir da execução de tarefas que demandam o engajamento de

todos. Todos os anos, os estudantes que possuem um cargo na diretoria desenvolvem eventos como: *Talk show, Movie Session/ games*, atividades que envolvem jogos e músicas, atividades militares etc, nas quais a gamificação é explorada, resultando na interação, proatividade e estímulo da criatividade dos participantes.

Figura 01 - Keep talking and nobody explodes.

Fonte: Própria autora (2024).

Por consequência, os alunos desenvolvem habilidades que proporcionam práticas colaborativas, trabalham em equipe e combinam recursos ou habilidades, a fim de atingir o esperado resultado.

Na figura 01, vemos um exemplo de uma atividade na qual os alunos dão instruções, em inglês, para desativar uma "bomba" digital. Assim sendo, caso parem de se comunicar em inglês e as instruções sejam repassadas de forma incorreta, a "bomba" explode e a equipe perde. Nesse jogo, os alunos praticam o idioma inglês, aprendem o uso do modo imperativo e ao mesmo tempo, desenvolvem uma atividade militar que demanda atenção e suscita a dedicação, o aprimoramento profissional e o espírito de corpo.

Nessa lógica, fundamentado em Berbel (2011), é importante ressaltar que com base na tarefa em questão, as metodologias ativas podem ser compreendidas como ferramentas pedagógicas que se baseiam em "formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos." Berbel (2011, p. 29)

Neste viés, dentro do contexto militar, o uso do recurso de uma experiência simulada (desativar uma "bomba digital", utilizando o computador), possibilitou ao aluno uma nova forma para o desenvolvimento do seu processo de aprendizagem. Por consequência, pode-se dizer que a gamificação contribuiu tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do discente, que compreendeu, de forma mais lúdica e simples, o uso do imperativo em inglês e também a importância do trabalho em equipe.

Figura 02 – Jogo sobre a sessão de cinema realizada (Kahoot)

Fonte: Própria autora (2024).

Na figura 02, vemos um exemplo de *Movie Session* (Sessão de Cinema), na qual os alunos assistem à um filme em inglês e ao final respondem perguntas relacionadas ao mesmo, a partir de uma gamificação (jogo do Kahoot). Ao término da atividade o ganhador recebe um prêmio.

Diante deste cenário, é válido destacar que na Sessão de Cinema, com temática militar, o estudante tem a oportunidade de aprender vocabulários relacionados ao exército e, sobretudo, praticar a habilidade de compreensão auditiva em inglês.

Isto posto, ao final do filme, por meio do jogo Kahoot, confeccionados pelos próprios discentes monitores do CIESA, os alunos voluntários, que participam das atividades, conseguem fixar, em suas memórias, novos vocábulos em inglês e constatam se compreenderam o que assistiram.

Sob esse aspecto, ainda com base nas figuras ilustradas, convém salientar a importância da ludicidade presente nos jogos, pois no processo educacional:

> É muito mais eficiente aprender por meio de jogos e, isso é válido para todas as idades, desde o maternal até a fase adulta. O jogo em si, possui componentes do cotidiano e o envolvimento desperta o interesse do aprendiz, que se torna sujeito ativo do processo, e a confecção dos próprios jogos é ainda muito mais emocionante do que apenas jogar (Lopes, 2001, p. 23).

A partir dessa premissa, compreende-se que, no que cerne ao ensino, o ser humano, independentemente de sua idade, se torna um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem, na medida em que é inserido em um ambiente mais lúdico; no qual é estimulado a participar de forma mais criativa e torna-se mais proativo.

Figura 03 – Spartan Games.

Fonte: Própria autora (2024).

Na figura 03, temos um exemplo de uma atividade, intitulada pelos próprios monitores de "*Spartan Games*" (Jogos Espartanos), na qual foram executados diferentes jogos relacionados à diversos assuntos militares. Na tarefa em questão, alunos das armas de Cavalaria, Artilharia, Engenharia, Infantaria e Comunicações dividiram-se em grupos homogêneos, com a finalidade de solucionar os desafios propostos. Por consequência, o grupo ganhador receberia uma recompensa.

Segundo Buserello (2014), todas as mecânicas de jogos que contenham pontuação, prêmios como recompensas e etc, são recomendadas na gamificação.

Entretanto, é pertinente salientar a importância de se entender quais jogos e premiações são adequadas aos diferentes tipos de estudantes/grupos, pois Buserello (2014, p. 96) também afirma que "muitas dessas recompensas podem prejudicar o engajamento e a motivação do indivíduo", caso ele sinta-se inferior aos seus competidores.

Dentro desta visão, é importante incentivar o trabalho em equipe, algo bastante priorizado no ambiente militar, ressaltando que o cumprimento da tarefa já é um dos pontos cruciais para o sucesso do jogo.

Deste modo, os alunos que participam da prática poderão jogar em grupo e estarão mais motivados em contribuir para o resultado de sua arma. Em face do exposto, pode-se dizer que a competição entre armas, algo já comum em escolas militares, promove o engajamento e a proatividade dos envolvidos.

Dentro dessa percepção, no exercício em específico, que corresponde à figura 03, os militares competiram, levando em consideração trechos de filmes militares famosos, para praticar a habilidade da oralidade em inglês. Com base nas cenas de filmes, representantes de armas diferentes tinham a missão de reportar, em inglês, quais seriam as cenas posteriores ou acontecimentos passados. Para tal, os discentes faziam uso de tempos verbais como: passado simples, futuro, presente etc. Desse modo, aprendiam o inglês de forma mais ativa e criativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas e o recurso da gamificação têm se revelado cada vez mais eficientes no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a gamificação tem suscitado um maior interesse e alcançado resultados plausíveis no sistema educacional. Através dos jogos, os alunos desenvolvem diversos fatores de inteligência, exercem aspectos relacionados à sociabilidade em grupo e são motivados a estudar de forma mais ativa e criativa.

Nesta conjuntura, é relevante ressaltar a importância das metodologias ativas, em específico a gamificação, no ambiente de aprendizagem militar. Por meio desta ferramenta, os futuros sargentos têm a possibilidade de aprender, os mais diversos conteúdos, de modo mais autônomo.

Dessa forma, com base em Cecílio, Araújo e Pessoa (2019), como protagonistas no processo do aprendizado, os alunos combatentes têm a oportunidade de avaliar, retificar e também apresentar soluções sobre problemas reais, desenvolvendo a criatividade e aplicando, de maneira prática, a teoria. Com base nisso, o trabalho em questão pretende contribuir para a Escola de Sargentos das Armas, no que diz respeito à promoção do uso da gamificação nas diversas atividades da Escola, visto que há necessidade de mais estudos e investigações que possam vir a colaborar para uma aprendizagem mais significativa e interligada ao uso das metodologias ativas.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 14 fev. 2010.

BACICH, Lilian. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. 1º edição. Porto Alegre, 2018.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes.** 2011. Disponível em: acesso 31 maio 2024.

BUSARELLO, Raul Inácio. *et al.* **A gamificação e a sistemática de jogo**. In: FADEL, Luciane Maria. *et al.* (Org.). *Gamificação na educação*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

COLEÇÃO MÍDIAS CONTEMPORÂNEAS. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf acesso em 19 de maio de 2024

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, C. D. A. A Gamificação no Processo de Ensino-aprendizagem: uma Revisão Integrativa. **Educação em Foco** (Amparo), v. 1, p. 49-60, 2020.

https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/61117 Acesso em: 24 maio 2024.

LOPES, M. da G. **Jogos na Educação**: criar, fazer e jogar. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.23.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos**: Novos desafios e como chegar lá. Campinas, São Paulo: Papirus, 2013.

MURTA, C. A. R., Valadares, M. G. P. F., Moraes Filho, W. B. (2015). **Possibilidades pedagógicas do Minecraft incorporando jogos comerciais na educação**. XII Evidosol e Ix Ciltec-On-line.

PINTO, C Escola e autonomia. In: DIAS, A. et. **A autonomia das escolas**: um desafio. Lisboa: Texto, 1988.

www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf acesso em 05 de abril de 2024

PRAIA, J. F; CACHAPUZ, A. F. C; PÉREZ, D. G. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência; **Ciência & Educação**. v.8, nº1, p.127 – 145, 2002.

https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2020/11/tipos-de-pesquisas.pdf

https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2020/11/tipos-de-pesquisas.pdf

SCHMIDT, S. **Competencias, habilidades cognitivas, destrezas prácticas y actitudes definiciones y desarrollo.** (2006).

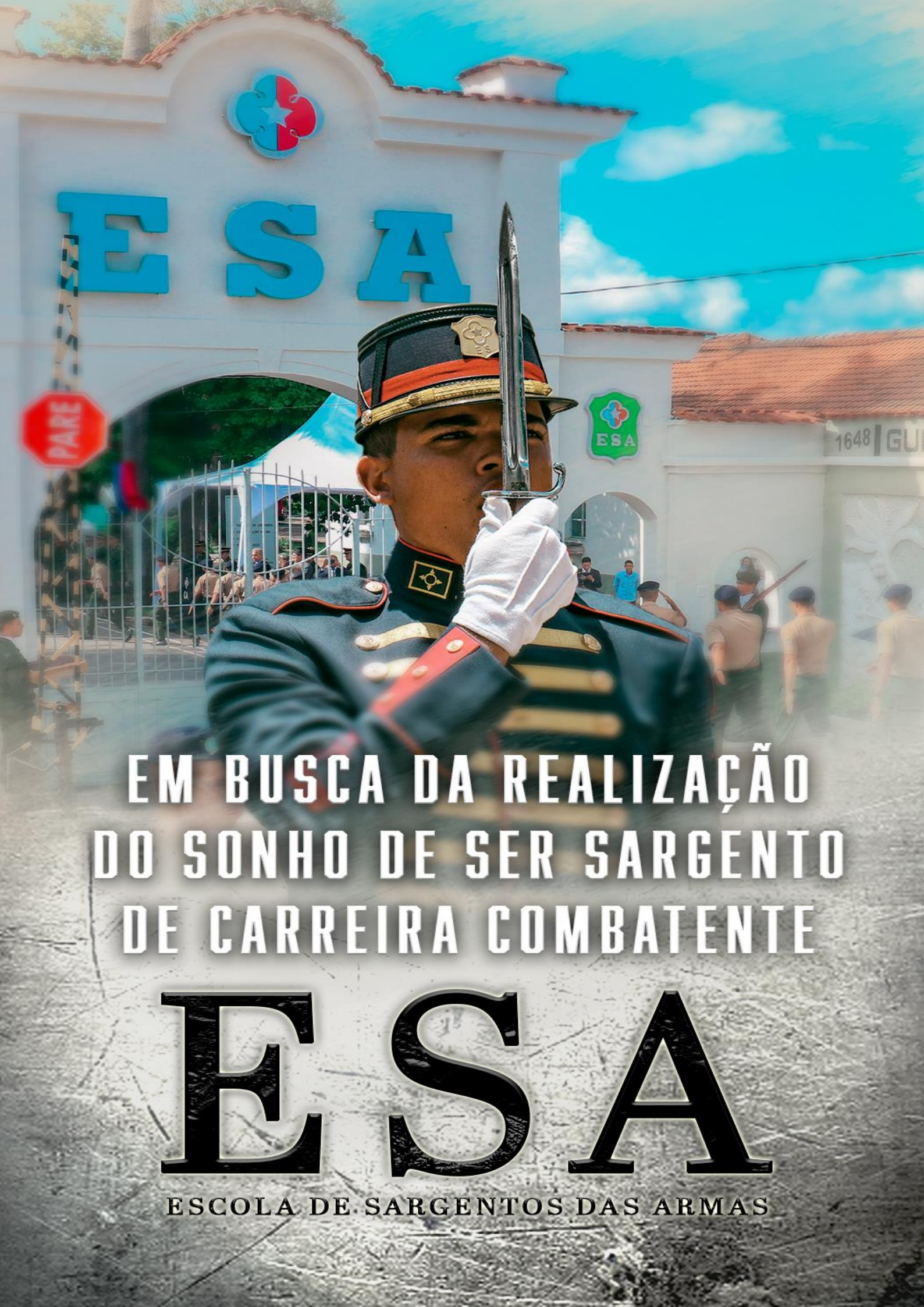
SILVA, A. L. ; BARROS, J. A. ; **MATIAS, J. C.** . **Pesquisa em Educação por meio da pesquisa-ação.** Pesquiseduca, v. 13, p. 490-508, 2021.

SILVA, João Batista da. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. vl. 41 n. 4. São Paulo: Epub, 2019.

SILVESTRI, Ana Carolina Fernandes da Silva. A **Aplicação do Project Based Learning no ensino de literatura nos anos finais do ensino fundamental**. In: GASTARDELLI, Gustavo. Metodologias Ativas - desafios para uma educação disruptiva. Porto Alegre: Propale*com. 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

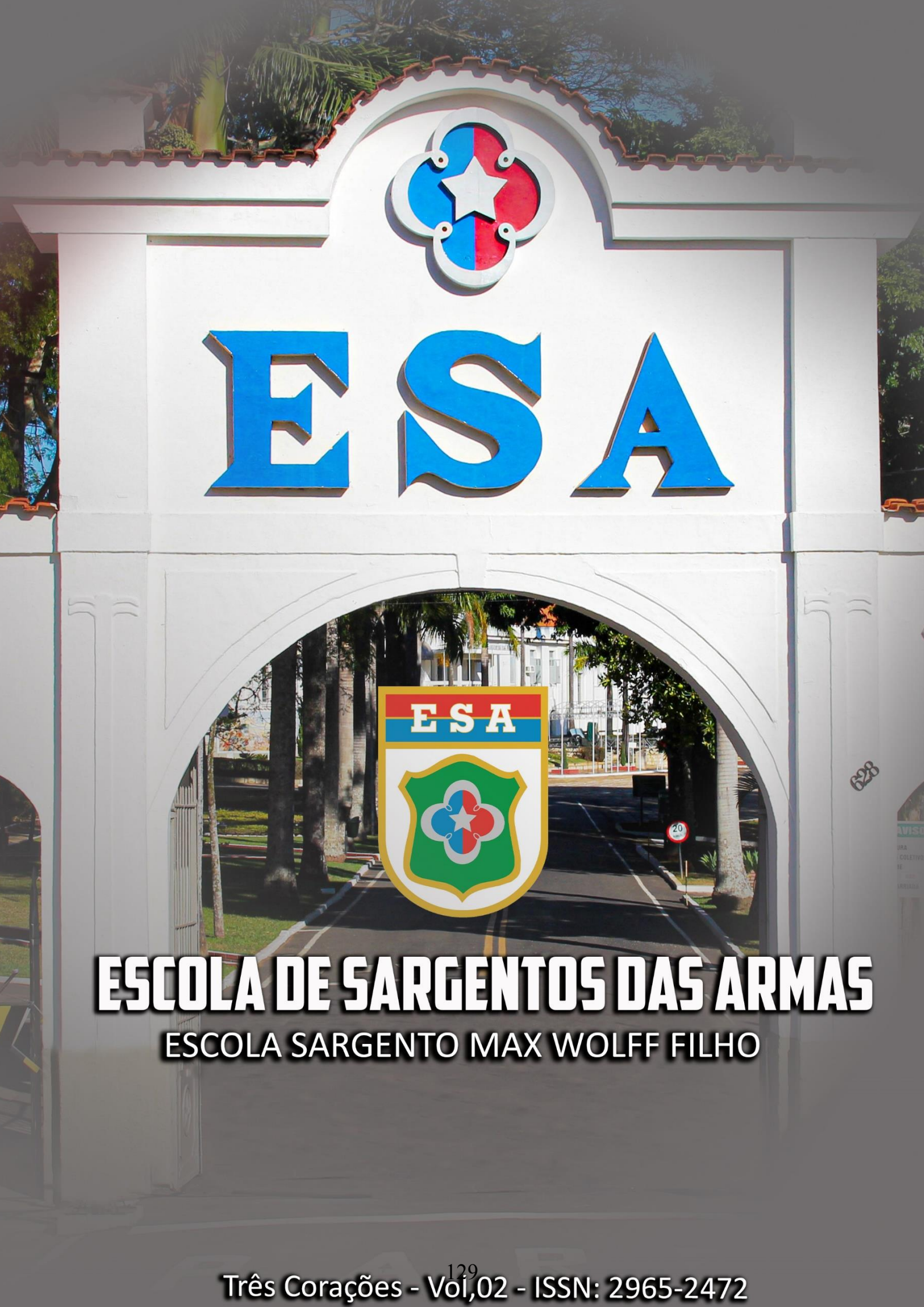
TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009



EM BUSCA DA REALIZAÇÃO DO SONHO DE SER SARGENTO DE CARREIRA COMBATENTE

ESA

ESCOLA DE SARGENTOS DAS ARMAS



Três Corações - Vol,02 - ISSN: 2965-2472